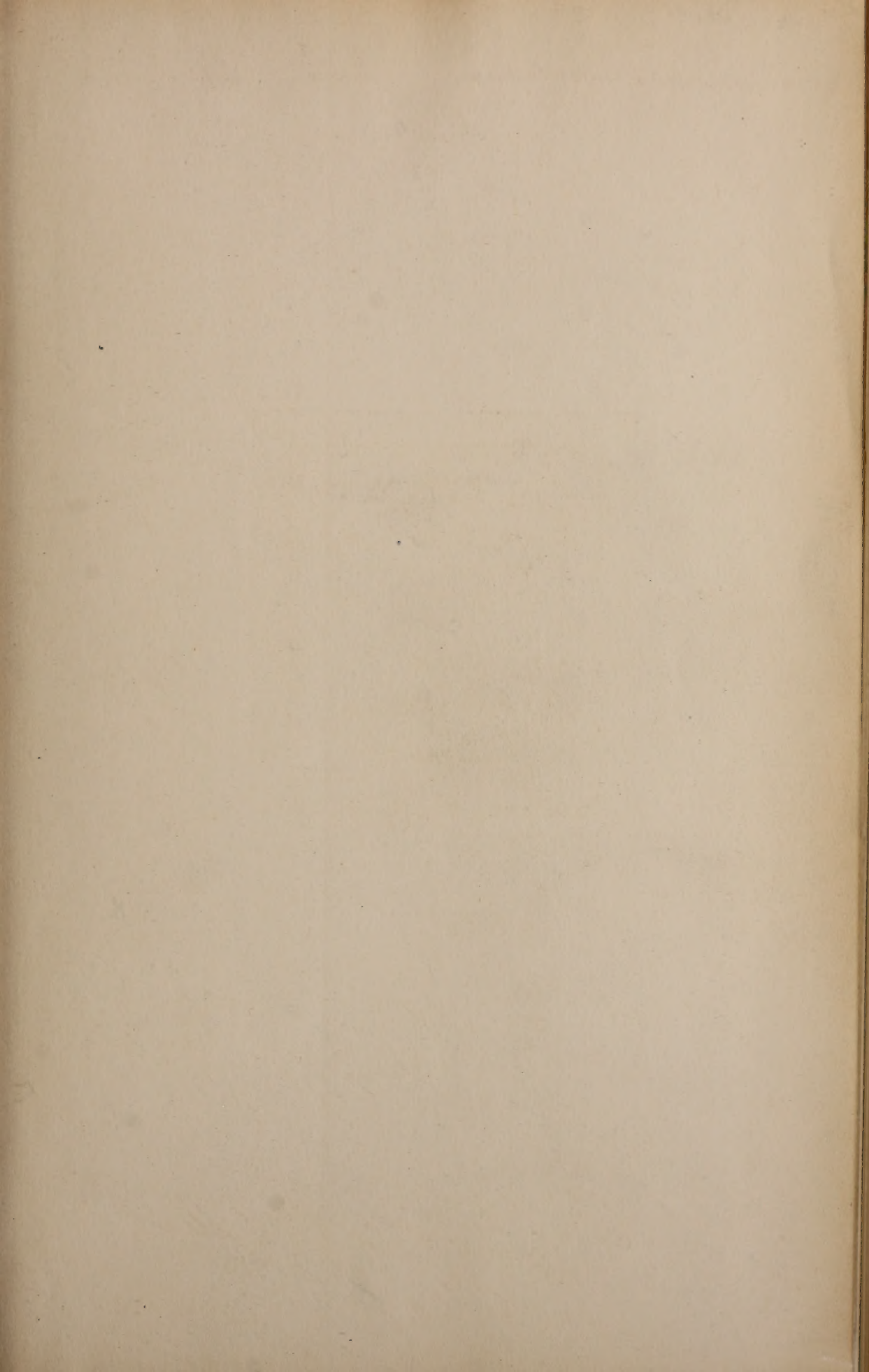


55.06(44.2)
R

FOR THE PEOPLE
FOR EDUCATION
FOR SCIENCE

LIBRARY
OF
THE AMERICAN MUSEUM
OF
NATURAL HISTORY

Bound at
A.M.N.H.
1925



0.347
TOME

BULLETIN

DE LA

SOCIÉTÉ GÉOLOGIQUE

DE NORMANDIE

FONDÉE EN 1871

TOME XV. 47 ANNÉE 1891

95

HAVRE

l'imprimerie du Journal LE HAVRE (L. MURER, imprimeur)

35, RUE FONTENELLE, 35

—
1893

BULLETIN

DE LA

SOCIÉTÉ GÉOLOGIQUE DE NORMANDIE

6/1922 collatod. Gk.

1893

55 3/4 (H. 12)

BULLETIN
DE LA
SOCIÉTÉ GÉOLOGIQUE
DE NORMANDIE

FONDÉE EN 1871

TOME XV. — ANNÉE 1891

HAVRE

Imprimerie du Journal LE HAVRE (L. MURER, imprimeur)

35, RUE FONTENELLE, 35

1893

BULLETIN

DE LA

SOCIÉTÉ GÉOLOGIQUE DE NORMANDIE

RÉSUMÉ DES SÉANCES

SÉANCE DU 21 JANVIER 1891

Présidence de M. G. LENNIER, Président.

Etaient présents : MM. Lennier, Vacossin, Lécureur, Prudhomme, Beaugrand, Babeau, Collos, Forget, Hamel.

Le procès-verbal de la dernière séance, lu par le Secrétaire, est adopté sans observations.

M. Duchesnay, maître d'hôtel à Pont-Audemer, présenté à la dernière séance, est admis comme Membre correspondant.

M. le Trésorier donne connaissance de la situation financière de la Société.

Sur la proposition de M. le Président, la Société vote des remerciements à M. Jardin, notre collègue, de la Maison Worms, Josse et C^e, qui veut bien accorder à notre Société de se réunir dans le local attenant à ses bureaux ; grâce à lui, notre Bibliothèque et nos Archives pourront enfin être mises en ordre et en état d'être consultés. Le Secrétaire est chargé de transmettre à M. Jardin les remerciements de la Société.

M. Lécureur propose de voter aussi des remerciements à M. Prudhomme, Secrétaire des séances, Trésorier, qui, depuis plusieurs années, remplit cette double fonction avec le plus grand dévouement et qui, en outre, surveille avec assiduité la publi-

cation de nos Bulletins. Cette proposition, appuyée par M. le Président, est adoptée.

M. Prudhomme remercie la Société de ce vote flatteur qu'il mettra tous ses soins à mériter.

M. le Président, à propos du Rapport financier, dont il vient d'être donné lecture, fait ressortir avec quelle économie nos finances sont administrées. Toutes les ressources de la Société sont consacrées à nos publications ; ce qui nous permet avec un budget des plus modestes, de publier des travaux originaux, qui ont mis, par leur mérite et leur importance, la Société dans un bon rang parmi les Sociétés savantes de province et lui ont valu à l'Exposition universelle de 1889, une des rares récompenses distribuées.

M. Lécureur ajoute qu'à cause de ses publications, la Société Géologique de Normandie est fort estimée dans le monde savant, en France comme à l'étranger.

L'ordre du jour appelle les élections pour le renouvellement du Bureau.

Sont élus :

Vice-Présidents.....	MM. A. VACOSSIN, A. SOCLET ;
Secrétaire général.....	LÉCUREUR ;
Secrétaire des séances et	
Trésorier.....	PRUDHOMME ;
Bibliothécaire	SAVALLE ;
ARCHIVISTE.....	BEAUGRAND.

Membres de la Commission du Bulletin : MM. BIOCHET, NOURY.

La Société discute ensuite la question des excursions du printemps.

M. le Président propose de faire une série d'excursions permettant d'étudier les différents niveaux géologiques accessibles aux environs du Havre. On pourrait les visiter dans l'ordre descendant et commencer, par exemple, par une excursion dans la plaine de l'Eure, permettant d'étudier les formations contemporaines et quaternaires. On pourrait ensuite étudier la craie supérieure à Saint-Jouin, le Cénomanien à la Hève et le Jurassique à Honfleur et à Dives. Chacune de ces excursions serait précédée d'une conférence publique.

M. Vacossin propose une excursion à Villequier, point que la Société n'a pas encore visité en excursion publique.

M. Prudhomme fait remarquer que l'excursion de Villequier n'est possible d'une façon économique qu'en été, lorsque le service des bateaux à vapeur entre le Havre et Rouen est organisé ; on pourrait la faire plus tard, en juin ou juillet. — M. Prudhomme propose de remplacer l'excursion de l'Eure par une visite aux Briqueteries du plateau de Frileuse, que les dernières découvertes d'ossements dans le limon des plateaux, rendent fort intéressantes.

La Société adopte, en principe, le programme exposé par M. le Président et charge le Bureau d'en arrêter les détails.

M. Lennier dépose sur le Bureau un volume de M. Bigot, chargé de cours à la Faculté des sciences de Caen, sur *l'Archéen et le Cambrien en Normandie*, offert par l'auteur à la Bibliothèque de la Société. M. Hamel veut bien se charger de faire un rapport sur ce travail.

M. Prudhomme fait une communication sur une note de M. Lasne, publiée dans le *Bulletin de la Société géologique de France*, sur « les terrains phosphatés des environs de Doullens ». M. Prudhomme résume dans cette communication l'étude détaillée faite par M. Lasne de ses couches phosphatées, ainsi que la théorie que cet auteur propose pour expliquer la formation et l'accumulation des phosphates par décalcification.

SÉANCE DU 11 FÉVRIER 1891

Présidence de M. SOCLET, Vice-Président.

Etaient présents : MM. Soclet, Vacossin, Prudhomme, Savalle, Noury, Hamel et Forget.

Le procès-verbal de la dernière séance est lu et adopté.

M. Hamel donne lecture d'une note analysant l'ouvrage de M. Bigot, chargé de cours à la Faculté des sciences de Caen, sur *l'Archéen et le Cambrien* dans l'W. du massif breton.

M. Noury présente deux haches en silex, recueillies sur la plage, l'une à Villers et l'autre à Octeville.

M. Forget présente une dent palatine de raie, provenant du Cénomanien de la Hève.

M. Savalle communique le résultat de ses observations sur l'état actuel des Falaises entre la Hève et Cauville. Les basses-

falaises sont presque partout disparues, de nombreuses crevasses existent partout et font prévoir de prochains éboulements.

A Villerville, le Kimmeridge est découvert sur une petite étendue, mais il y est très fossilifère.

M. Savalle présente aussi divers silex, poinçons, grattoirs, etc., provenant d'Octeville, Montivilliers, Sandouville.

SÉANCE DU 4 MARS 1891

Présidence de M. VACOSSIN, Vice-Président.

Etaient présents : MM. Vacossin, Soclet, Beaugrand, Hamel, Forget, Babeau.

Le procès-verbal de la dernière séance est lu et adopté sans observations.

M. Hamel présente une série de photographies de coupes prises dans le limon des plateaux exploité à l'ancienne briquetterie Duplessy.

SÉANCE DU 8 AVRIL 1891

Présidence de M. G. LENNIER, Président.

Présents : MM. Lennier, Vacossin, Prudhomme, Beaugrand, Hamel, Babeau, Forget.

Le procès-verbal de la dernière séance est adopté sans observations.

M. Babeau présente une hache en silex, provenant de la plage du Havre.

M. Prudhomme émet le désir que le classement de la Bibliothèque soit fait le plus promptement possible. Il n'a pu, en effet, vu l'état de la confusion dans lequel elle se trouve, donner dans le Bulletin en cours de publication, comme dans les précédents, un sommaire des travaux géologiques publiés dans les volumes qui nous sont adressés par les Sociétés savantes correspondantes.

M. Lennier annonce que M^{lles} Lionnet ont fait don à la Bibliothèque de la Société des manuscrits laissés par leur frère, notre regretté collègue, M. G. Lionnet. Ces manuscrits com-

prennent, avec les originaux des travaux publiés dans nos bulletins, diverses notes inédites qui, vu leur caractère d'actualité, ne présenteraient maintenant que peu d'intérêt à être publiées. M. Lennier propose à la Société de faire brocher et réunir en un volume ces manuscrits qui, déposés dans la Bibliothèque, rappelleront l'esprit judicieux et le savoir scientifique de notre regretté collègue. Cette proposition est acceptée et la Société décide qu'une lettre de remerciements sera adressée à M^{lles} Lionnet par le Secrétaire.

M. Hamel annonce qu'il a entrepris des recherches dans les sables qui bordent la falaise entre Saint-Jean-d'Abbetot et Tancarville. Il n'y a jusqu'à présent rien trouvé. Ces sables offrent un aspect semblable aux sables supérieurs du plateau.

M. Lennier ajoute que ce fait n'a rien d'étonnant : une partie au moins de ces sables ayant été amenée sur la terrasse où ils se trouvent par le ruissellement.

M. Lennier annonce que M. Savalle a offert au Museum la belle série de pointes de flèches qui ont été publiées dans notre dernier bulletin.

M. Lennier résume ensuite l'excursion qu'il a faite pendant la semaine de Pâques avec les élèves de la Sorbonne dirigés par M. Munier-Chalmas. Après que ces Messieurs eussent fait l'excursion ordinaire de la Hève, ils visitèrent Trouville où le corallien se montre en ce moment assez fossilifère et où la carrière d'Aguesseau a livré quelques bons exemplaires d'oursins. Ils poursuivirent leur itinéraire par Luc, Langrune, May. Les carrières de May montrent une superbe coupe permettant d'étudier la série silurienne, surmontée en discordance profonde par les couches jurassiques; enfin Sully et Port-en-Bessin où M. Lennier s'est séparé des excursionnistes. Ceux-ci ont continué leur route par Valognes où ils ont étudié le Lias inférieur, Fréville où se montre le calcaire à baculites, et Gouberville où ils ont pu observer la couche à ossements de Halithérium, transformés en phosphates de chaux, que l'on exploite actuellement.

A Langrune, les géologues ont pu observer le dépôt marin quaternaire reposant sur la petite falaise Bathonienne. Ce dépôt, épais d'un mètre et visible sur une longueur de deux à trois cents mètres est probablement de l'époque glaciaire. Il contient la *Cyprea Islandica*, des Buccins, des Maetra et est identique aux couches quaternaires que l'on observe en Norwège à l'altitude de 7 à 800 mètres.

M. Vacossin signale auprès d'Yport de beaux exemples de puits dans la craie que de récents travaux ont mis à jour. Dans plusieurs d'entr'eux on peut reconnaître un étranglement produit par la présence d'un banc griseux qui n'a pas été dissous.

La Société décide de faire le dimanche 19 avril une excursion publique à Trouville. Des annonces paraîtront dans les journaux par les soins du Secrétaire.

SÉANCE DU 13 MAI 1891

Présidence de M. VACOSSIN, Vice-Président.

Etaient présents : MM. Vacossin, Prudhomme, Savalle, Beaugrand, Forget, Babeau, Bottard, Hauville.

Le procès-verbal de la dernière séance est adopté.

Le Secrétaire donne lecture d'une lettre de notre collègue, M. Skrodsky, au sujet du dépôt quaternaire de Langrune, signalé à la dernière séance par M. Lennier. M. Skrodsky connaît à Luc et à Lion-sur-Mer un dépôt quaternaire formé par un mélange de Moules, de Buccins, d'Hélix qui n'est autre chose qu'un véritable Kjockkenmoedding. Il a constaté, l'année dernière, l'existence, tout près de Luc, de trois foyers avec cendres, charbons, etc. Une grande partie de ce dépôt a dû être enlevée par les envahissements de la mer. M. Skrodsky se demande si le dépôt signalé par M. Lennier n'est pas la continuation de celui-ci.

M. Beaugrand fait connaître qu'il a commencé l'organisation de la Bibliothèque de la Société. Il indique l'ordre de classement qu'il a adopté, invite les Membres qui ont en leur possession des volumes appartenant à la Bibliothèque de les faire rentrer au dépôt commun. M. Prudhomme dit, à ce propos, que maintenant que la Bibliothèque s'organise, il est à désirer que la Société étende ses relations en proposant l'échange de nos publications avec celles des nombreuses Sociétés françaises et étrangères dont les études sont analogues aux nôtres.

M. Savalle résume une excursion qu'il a faite dans la falaise de Cauville. Il y a trouvé le Kimméridge représenté par les argiles supérieures, assez dégagé sur quelques points et a pu y recueillir quelques *Aptychus* et une vertèbre de *Plésiosaure*.

C'est tout ce qu'il a pu trouver, les autres terrains ne présentant rien d'intéressant. Dans la plaine de Cauville, M. Savalle a recueilli quelques grattoirs et tranchets. Il a aussi obtenu, à Montivilliers, une pointe de flèche et plusieurs grattoirs.

M. Babeau présente une hache néolithique, non polie encore, mais dégrossie et préparée pour le polissage, provenant des exploitations du plateau de Frileuse à Graville. Ce superbe exemplaire présente une longueur de 186 millimètres.

SÉANCE DU 2 SEPTEMBRE 1891

Présidence de M. VACOSSIN, Vice-Président.

Etaient présents : MM. Vacossin, Soclet, Prudhomme, Hamel, Babeau.

Le procès-verbal de la dernière séance est adopté sans observations.

M. Babeau présente trois vertèbres de Plésiosaure qu'il a recueillies dans le Kimméridge à Bléville.

M. Babeau présente en outre une dent de sanglier et une dent de rongeur, provenant des fouilles exécutée dans la vallée de Saint-Laurent pour le placement de la deuxième conduite d'eaux.

M. Prudhomme donne lecture d'une note de M. de Lapparent sur la formation de l'argile à silex, publiée dans le *Bulletin de la Société géologique de France*.

SÉANCE DU 14 OCTOBRE 1891

Présidence de M. G. LENNIER, Président.

Le procès-verbal de la dernière séance, lu par le Secrétaire, est adopté.

M. Alex. Bigot, docteur ès-sciences, chargé de cours de géologie à la Faculté des sciences de Caen, présenté par MM. A. Lemarchand et R. Fortin, est admis.

Le Secrétaire lit une note de M. Skrodsky rectifiant sur divers points sa note sur les sables des environs de Bayeux, publiée dans le dernier Bulletin.

M. Lennier fait part de son intention d'établir avec le concours du service de la voirie municipale la Carte géologique du territoire du Havre.

M. Soclet signale à ce propos que dans les fouilles exécutées rue de la Ferme, pour la construction d'un réservoir d'eaux, on a retrouvé le lit sableux, reste de l'ancienne terrasse quaternaire dont des lambeaux ont déjà été reconnus sur nombre de points entre le Havre et Tancarville.

M. Vacossin annonce qu'il a reconnu dans les puits d'extraction du four à chaux de Saint-Laurent-de-Brévedent, le petit lit de galets formant la base du Turonien.

M. Babeau présente une dent de Rhinocéros, provenant de la briqueterie Desmoulins à Frileuse.

M. Savalle présente un bloc de résine fossile, provenant du Gault de Cauville, trouvé par M. Couchaux fils, de Cauville, et offert par lui au Muséum du Havre.

SÉANCE DU 4 NOVEMBRE 1891

Présidence de M. VACOSSIN, Vice-Président.

Le procès-verbal de la dernière séance est adopté.

M. Leprévost, employé de commerce au Havre, est présenté par M. G. Lennier et E. Savalle. Il sera prononcé sur son admission à la prochaine séance.

Le Secrétaire dépose sur le Bureau, au nom de M. H. Jardin, une série de dents de Squal des phosphates de chaux de la Caroline du Sud, que M. Jardin offre pour les collections de la Société.

Des remerciements sont adressés à M. H. Jardin.

M. Babeau présente un silex de forme Chelléenne, mais retaillé d'un seul côté, l'autre côté étant simplement éclaté.

M. Beaugrand présente un fragment d'os, provenant du Cénomanien moyen. Ce fragment a été recueilli sous le Barvalet, par M. Leprévost.

M. Vacossin annonce que les travaux de rectification de la route d'Annouville au Bec-de-Mortagne, ont mis à découvert,

sur le territoire de cette dernière commune, une coupe intéressante du Cénomanién.

M. Savalle, au cours d'une dernière excursion dans les falaises, a pu observer de bonnes coupes du Kimméridge sous Octeville.

SÉANCE DU 9 DÉCEMBRE 1891

Présidence de M. G. LENNIER, Président.

Étaient présents : MM. Lennier, Bottard, Noury, Forget, Savalle, Prudhomme.

Le procès-verbal de la dernière séance est adopté.

M. Leprévost, présenté à la dernière séance par MM. Lennier et Savalle, est admis comme Membre résident.

Vu le petit nombre des Membres présents, les élections pour le renouvellement annuel du Bureau, sont remises à la prochaine séance ou elles se feront conformément aux Statuts, quel que soit le nombre des Membres présents.

M. Savalle présente une pointe de flèche en silex qu'il a recueillie au mont Cabert près Harfleur.

M. Noury présente une série d'outils et de haches, provenant des stations Lacustres, de Suisse. Plusieurs de ces haches, en pierre polie, sont encore insérées dans leur fourreau de bois de cerf ou de renne. M. Noury présente un silex chelléen provenant d'Elbeuf.

M. Lennier communique un ouvrage de M. d'Acy, sur le limon des plateaux du Nord de la France, renfermant des planches où sont représentés les types les plus remarquables des silex de la Somme. Ces planches sont d'une exécution remarquable où l'exactitude du trait est alliée à un faire véritablement artistique. Il serait à désirer que nous puissions représenter d'une façon analogue les plus beaux types de nos plateaux. Malheureusement nos ressources pécuniaires ne nous permettent pas de recourir à ce procédé qui demande un dessinateur exercé et qui est d'un prix de revient assez élevé. Néanmoins, M. Lennier espère que les essais de phototypie qui ont été tentés par le Conseil d'Administration donneront de bons résultats. Il présente à l'appui une épreuve d'une planche de lames néolithiques destinée à accompagner dans notre prochain Bulletin, une note de M. Savalle et qui représente les objets d'une façon fort exacte. Cette planche fort bien venue est examinée avec intérêt par les Membres présents.

F. PRUDHOMME.

ÉTUDES GÉOLOGIQUES

LE SOL DE LA VILLE DU HAVRE ET SES ENVIRONS

Les eaux d'alimentation, leur origine, leur niveau, leur composition

Par G. LENNIER

ÉTAT DU SOL DE LA VILLE DU HAVRE AVANT LE DÉPÔT DES ALLUVIONS

Avant la formation des alluvions, les eaux de la mer couvraient deux fois par jour l'emplacement occupé aujourd'hui par la ville du Havre et la plaine de l'Eure. Sur tous les points où des sondages ou des fouilles profondes ont été pratiqués, au-dessus de l'alluvion de formation récente on a rencontré l'ancien fond de la mer représenté par un dépôt de galets noirs, roulés, dont l'épaisseur est très variable. Ce dépôt de galets noirs, cet ancien fond de la mer, s'étend sous toute la partie basse de la ville et de la plaine de l'Eure. Au-dessous, tous les sondages, nous le verrons plus loin, ont rencontré des assises argilo-marneuses avec bancs durs de calcaire gris ou bleu appartenant au Kimmeridge.

Les roches crétacées qui formaient falaise au nord de la partie basse offrent une composition minéralogique identique à celle du Cap de la Hève dont elles ne sont que la continuation. On y rencontre, comme le montrent la coupe II du plateau de Sanvic et Tourneville et la coupe III du plateau de Frileuse : des sables blancs ou ferrugineux, quartzeux micacés, épais de 20 à 25 mètres. Ces sables appartiennent au terrain crétacé inférieur, ils reposent sur les argiles kimmeridiennes qui forment la base du Cap de la Hève et qui ont été retrouvées dans tous les sondages de la plaine. Au-dessus on remarque 3 ou 4 mètres de poudingues siliceux à ciment de sable ou de grès ferrugineux. Ces couches sont surmontées de bancs quelquefois glauconieux,

le plus souvent formés d'alternances d'argiles micacées bleues ou vertes et de calcaires siliceux très durs de couleur bleue. C'est sur ces couches d'argiles bleues que s'arrêtent les eaux souterraines qui alimentent les sources de notre région. Au-dessus commencent les glauconies sableuses, par des alternances de grès, de glauconies et de bancs de calcaire siliceux, surmontés d'une masse de craie jaunâtre avec lit de silex noirs à la base, formant de gros bancs, blonds au sommet, en bancs peu épais ; l'épaisseur de la masse crayeuse dont nous parlons est d'environ 60 mètres. La partie supérieure de cette craie est profondément altérée, on y remarque des pitons isolés qui atteignent, à quelques mètres du niveau de la plaine et des puits profonds, de quinze à vingt mètres, remplis par des argiles à silex. La partie supérieure des falaises est formée par des argiles rouges remplies de silex provenant de la décomposition de la craie sous l'action chimique des eaux atmosphériques, et par un dépôt limoneux, d'épaisseur variable.

Ces différentes assises appartiennent à plusieurs époques géologiques bien distinctes. La base de la falaise à l'époque jurassique supérieure, au Kimmeridge. Les sables micacés au terrain crétacé inférieur et le pouding à l'étage aptien, les argiles, la glauconie inférieure, les bancs de calcaire siliceux représentent le Gault du Pays-de-Bray, de Vissant et de Folkstone, en Angleterre. Les soixante mètres de craie plus ou moins glauconieuse avec lits de silex qui surmontent le Gault, sont l'équivalent géologique de la craie de Rouen, c'est l'étage *cénomani* de A. d'Orbigny.

Les argiles et silex n'ont pas d'âge géologique, elles ont pu commencer à se former dès l'époque tertiaire. L'action chimique des eaux atmosphériques en attaquant les calcaires crétacés sous-jacents, sans altérer les silex qu'ils contiennent, doit en augmenter encore aujourd'hui l'épaisseur. Le limon qui forme le sol de la plaine au-dessus des argiles et silex est d'époque plus récente ; il est quaternaire, on y rencontre des débris de l'industrie de nos premiers ancêtres contemporains sur ces plateaux, des *Elephas primigenius* et des *Rhinoceros tichorhinus*. Les parties supérieures de ces limons contiennent des types plus récents de l'industrie humaine, ce sont des haches en pierre polie et des pointes de flèches recueillies par M. Savalle, avec une patience que l'on ne saurait trop louer et offertes par lui au Muséum.

La plaine d'alluvion, beaucoup plus récente, s'est formée à l'abri d'un cordon littoral de galets qui venaient du Nord, et

provenaient de la destruction par la mer, des falaises d'Octeville, de Bléville et du Cap de la Hève. Ce cordon, aujourd'hui interrompu par l'entrée du port et les ouvrages des fronts sud, s'étendait autrefois régulièrement de la Hève à l'Eure et plus tard jusqu'à la pointe du Hoc ; il a été maintes fois retrouvé avec ses plages inclinées dans les fouilles faites pour le creusement des bassins.

FORMATION DE L'ALLUVION

Dans notre ouvrage *L'Estuaire de la Seine*, volume 1, page 24 et suivantes, nous avons étudié la formation des terrains contemporains sur les deux rives de la Seine à son embouchure ; nous ne nous étendrons donc pas ici sur le *processus* de formation de ces dépôts, nous nous bornerons à en rappeler les lignes principales et la composition minéralogique.

En arrière de l'ancien cordon littéral, on observe des dépôts formés de sédiments fins déposés en couches horizontales et des lits de tourbe disposés, le plus souvent, en couches régulières d'une certaine étendue, quelquefois formant des lentilles qui représentent le fond des mares plus ou moins grandes, ou les débris de la végétation palustre se sont accumulés.

M. Bucaille (1), M. Ch. Quin (2), M. G. Lionnet (3) ont publié des notes et coupes sur ce sujet, ce qui nous dispense d'en donner une nouvelle description et d'en faire connaître le *processus* de formation que, d'ailleurs, nous avons déjà publié (4).

La coupe suivante, relevée par nous, dans la fouille du neuvième bassin, donnera une idée très suffisante de la composition du sol d'alluvion de la plaine dans le voisinage du rivage actuel : 1° sol de remblai ; 2° sables et galets formant des lits inclinés (anciennes plages) ; 3° lit de sable plus ou moins argileux, avec *Lutraria compressa* ; épaisseur 3 ou 4 mètres ; 4° lit de galets fortement teintés par des oxides de fer, petites sources d'eau ferrugineuses ;

(1) Voir *Soc. Géol. de Norm.*, 1875.

(2) *Soc. Géol. de Norm.*, Ch. Quin, sol et rivages primitifs du Havre, 1875.

(3) *Soc. Géol. de Norm.*, 1875.

(4) Voir pl. III, fig. II, bassin de l'Eure ; III, bassin dock ; IV, avant-port.

5° argiles bleues un peu sableuses, 1 mètre 50 ; 6° argiles plus sableuses que les précédentes de couleur gris bleu, reposant sur un lit peu épais de tourbe ; 7° sable et galets, 2 mètres 50 à 3 mètres ; 8° galets noirs, 2 à 3 mètres, ancien fond de la mer.

En se rapprochant du pied de la côte, la composition de l'alluvion varie un peu. Les bancs tourbeux prennent plus de développement et donnent au sol une grande élasticité ; au passage de toute voiture lourdement chargée, le sol tremble sur une assez grande étendue.

Le gisement tourbeux qui se trouve dans la plaine du Havre avait depuis longtemps attiré l'attention des ingénieurs et des naturalistes, lorsqu'en 1848, M. le Dr Piorry publia dans les mémoires de l'*Institut* (comptes-rendus de l'Académie des Sciences t. 27, Juillet-Décembre 1848), une *note sur un gisement de bois fossile*.

Nous reproduisons cette note, aujourd'hui oubliée, bien quelle ne présente aucune solution pratique.

SUR UN GISEMENT DE BOIS FOSSILE

« Examinant les tranchées faites au sol, j'y remarquai trois bandes noires séparées l'une de l'autre par un mètre, au moins, d'une terre grasse et grisâtre ; ces bandes formaient tout autour de ce pont projeté (le bassin de l'Eure), une triple ceinture ; chacune d'elles était disposée horizontalement sur une largeur de niveau ; je descendis dans le bassin pour constater ce que pouvait être cette matière noire. Je vis distinctement soit des troncs d'arbres volumineux couchés horizontalement, soit d'immenses débris de fibres ligneuses. J'en détachai de grands fragments, je les rompis, et il me fut impossible de méconnaître une sorte de bois fossile. Cette matière, alors qu'elle était contenue dans la terre, était très molle et se divisait avec les doigts. J'en conservai, j'en fis sécher des parcelles, elles brûlèrent comme du charbon, mais avec flammes et dégageant beaucoup de chaleur ; elles ne contenaient pas de bitume comme les houilles, mais elles étaient très pesantes, par le dessèchement elles devenaient dures et cassantes.

» Les masses de ce bois fossile sont énormes ; la surface du bassin présente partout trois couches, qui varient en épaisseur de 50 centimètres à 1 mètre.

» J'ai été étonné de voir perdre et jeter à la mer une substance végétale qui pouvait avoir la plus grande utilité ; des masses de combustibles dont la puissance calorifique n'est pas encore convenablement appréciée sont ainsi perdus.

» Des terres grasses qui, soit mélangées à ces matières végétales, soit isolées, pourraient peut-être former d'excellents engrais, servant seulement à faire des digues ou des fortifications ! »

Les bancs de tourbes des environs du Havre présentent souvent des arbres renversés et des souches encore en place avec leurs racines pivotantes fixées dans le sol (1). Le niveau auquel ces arbres et ces souches se rencontrent ne permet pas de supposer que les arbres ont végété au niveau où nous les rencontrons ; ils sont beaucoup plus bas, ce qui ne peut s'expliquer que par un tassement du sol et principalement des bancs tourbeux. Dans la plaine de l'Eure, certains points où les bancs tourbeux avaient peu d'épaisseur, sont restés au plus haut niveau atteint par les pleines mer ; sur tous les points, au contraire, où les bancs tourbeux avaient une certaine épaisseur, le sol s'est tassé et le terrain se trouve aujourd'hui au-dessous du niveau des hautes mers. Un phénomène analogue de tassement a dû se produire sur le sol du Havre-ville et principalement dans les quartiers de Notre-Dame et de St-François, où le sol a baissé, en se tassant sous le poids des constructions qui ont comprimé les bancs tourbeux du sous-sol. Ces bancs ont aussi pu perdre une partie de leurs éléments constitutifs par les lavages constants dont ils sont l'objet, soit par la pénétration de l'eau de mer, soit par l'écoulement des eaux douces dans le sol.

Il est facile de reconnaître la présence de la tourbe dans le sous-sol par l'élasticité de la surface qui tremble chaque fois qu'un véhicule un peu lourd passe dans les rues.

INFILTRATION DES EAUX MÉTÉORIQUES — ALTÉRATION DES DÉPÔTS SUPERFICIELS.

Les travaux de M. E. Vanden Broock sur le rôle de l'infiltration des eaux météoriques dans l'altération des dépôts superficiels ont jeté un jour tout nouveau sur cette importante question. Il

(1) Voir plusieurs de ces souches au Muséum de la Ville.

s'agit, dans les études dont nous parlons, de l'altération chimique des dépôts superficiels, causée par les réactions qui s'opèrent à la suite de l'infiltration des eaux météoriques dans les dépôts superficiels.

Depuis longtemps, les géologues tiennent compte du rôle important que jouent dans la désagrégation mécanique des roches et dans l'ablation des reliefs du sol, les agents météoriques : l'eau, l'air, les variations de température avec leurs phénomènes de dilatation et de contraction, la gelée, l'humidité, etc. Les roches désagrégées et les parties molles, qui sont le résultat de leur décomposition, descendent sans cesse le long des pentes et gagnent les niveaux inférieurs qu'elles relèvent par leurs apports quotidiens.

L'action chimique que les eaux météoriques exercent sur les roches, plus récemment étudiée, n'a peut-être pas une importance moindre que celle de la désagrégation mécanique.

L'infiltration des eaux ne se borne pas à produire des altérations dans les roches de la surface souvent en contact avec les nappes souterraines ; elle donne également lieu à une importante série de phénomènes hydro-chimiques et de pseudomorphoses des roches dans l'épaisseur de l'écorce terrestre.

- L'eau de pluie contient à l'état de dissolution, de l'oxygène et de l'acide carbonique, en s'infiltrant en travers des dépôts superficiels, elle constitue un agent d'oxydation et de dissolution. En effet, l'eau chargée d'acide carbonique, chacun le sait, est un puissant dissolvant du calcaire. L'oxygène en dissolution dans les eaux météoriques, celui de l'air entraîné mécaniquement dans le sol par les eaux pluviales, et enfin celui que baigne les dépôts superficiels, donne lieu, sous l'influence de l'humidité, à des phénomènes d'oxydation, très variés et très accentués. La glauconie éparse dans beaucoup de dépôts, les sels ferreux généralement répandus dans les roches calcaires, marneuses, etc., s'oxydent et se transforment en sels ferriques, qui colorent en jaune ou en rouge les particules argileuses ou limoneuses dégagées par la dissolution du calcaire.

La coloration jaunâtre, brônâtre ou rougeâtre de tous nos dépôts superficiels des plateaux des environs du Havre est le résultat des phénomènes d'altération qui se sont effectués dans les dépôts de toute nature atteints par les infiltrations. Ces mêmes infiltrations en pénétrant plus profondément dans le sol jusqu'à la base de la craie, dans les sables de la base du terrain

crétacé ont donné lieu à la formation de grès ferrugineux et à la production par voie humide ou hydro-chimique de rognons ferrugineux, d'agglutinations et de concrétions à ciment d'oxide de fer.

L'argile à silex est le résidu de la dissolution sur place de la craie, soumise à l'action des eaux météoriques. L'altération des roches crayeuses par l'eau chargée d'acide carbonique a donné leur forme aux poches, aux puits naturels si fréquents à la surface de la craie et qui résultent de la décalcification de la roche.

En résumé, et comme l'a constaté M. Vanden Broock, les eaux d'infiltration d'origine météorique constituent un agent puissant d'altération et de métamorphisme. Les effets de ce métamorphisme sont très accentués dans notre région pluvieuse où les roches crayeuses, perméables, offrent peu de résistance à son action. La désagrégation des roches, leur transformation a donc eu lieu sous l'influence d'une action chimique; tandis que leur transport au pied des coteaux où leurs dépôts forment des terrasses, est dû à une action différente, à une action mécanique; au ruissellement à la surface du sol et principalement sur les pentes. La zone qui s'étend au pied des coteaux (zone colorée en brun sur notre carte n° 1) entre la Hève et Harfleur est due à cette action de ruissellement.

PERMÉABILITÉ DU SOL

L'eau qui tombe sur le plateau ne s'écoule qu'en partie par ruissellement, une quantité de cette eau tombée, quantité très variable suivant les saisons, l'efficacité des pluies, pénètre dans le sol, traverse les couches crayeuses et arrive après un temps plus ou moins long jusqu'au niveau imperméable du Gault. Là l'eau s'arrête dans sa pénétration verticale, pour former une nappe qui pend et s'écoule vers le Nord-Est et qui alimente toutes les sources potables des environs du Havre.

Dans le voisinage des vallées, la masse de la craie est très fendillée et les eaux qui tombent à la surface peuvent, quelquefois en descendant dans les fentes, atteindre très rapidement, presque sans filtrage, la couche aquifère. Les fentes de la craie, qui sont très nombreuses au sommet de la côte d'Ingouville, ne le sont pas moins dans le talus d'éboulement. Autrefois elles étaient utilisées,

au grand détriment de la santé publique, sous le nom de *bétoires*, c'étaient des trous à fond perdu dans lesquels on laissait s'écouler les eaux ménagères et autres. Ces eaux descendaient dans les fentes jusqu'aux sables amoncelés au bas de la côte par le ruissellement ; là elles se trouvaient plus ou moins filtrées et le résidu du filtrage restait sur place et ne se décomposait que lentement, créant ainsi un véritable danger pour l'avenir. Il a suffi de signaler ces faits à l'administration par la voie du bureau d'hygiène, pour que la suppression des *bétoires* fut ordonnée ; mais, malheureusement, dans les propriétés particulières, combien en existe-t-il encore ?

Dans la plaine d'alluvion située au pied des coteaux, il existe plusieurs niveaux d'eau alimentés par les eaux sauvages qui viennent de la côte, par les eaux pluviales qui tombent sur la plaine et pénètrent dans le sol, enfin par le mélange des eaux de la mer et de l'eau douce des sources de la côte et de celle tombée sur la plaine basse.

Dans tous les terrains de la plaine, il existe un niveau d'eau non potable. Cette eau est employée à l'arrosage pour la culture maraîchère ; on l'extrait du sol à l'aide de puits, ou de sondages dits instantanés.

A la base de l'alluvion, sur laquelle la partie basse de la ville est édifiée, on rencontre un banc de galet noir à la profondeur de 8 à 10 mètres, c'est l'ancien fond de la mer. Ce banc est continu sur toute la plaine ; il a été partout rencontré dans les fouilles faites par MM. les Ingénieurs des Ponts et Chaussées, fouilles dont les coupes géologiques m'ont toujours été communiquées avec la plus parfaite obligeance par le chef de service, M. Quinette de Rochemont.

Le niveau d'eau qui se trouve au voisinage du zéro des cartes marines a été rencontré dans toutes les fouilles ouvertes pour les travaux du port. La composition de ces eaux est très variable suivant le point où on la tire. Près de la mer on y reconnaît un mélange de compositions variables dans les proportions d'eau douce et d'eau de mer. L'influence des marées se fait sentir sur les eaux de ce niveau ; au moment de la pleine mer, la proportion d'eau salée augmente ; à la basse mer, elle diminue. L'eau du niveau qui nous occupe, dans les grands épuisements nécessités pour les travaux du port, est reconnaissable à une forte odeur d'hydrogène sulfurée. Chaque fois que cette eau, par des épuisements a été ramenée à la lumière, elle a donné lieu à un grand

développement de sulfuraires, algues qui tapissent bientôt les conduites d'eau. Chose intéressante à signaler : si les travaux d'épuisement cessent au Havre, il est impossible de rencontrer un seul exemplaire de sulfuraire. Mais si au bout d'un certain temps, de plusieurs années même, les épuisements recommencent, les sulfuraires reparaissent. Ne s'agit-il pas là d'une modification, d'un encroûtement de végétaux inférieurs par le soufre que déposent les eaux ? Ce soufre provient du lavage des sulfures contenues dans les tourbes et dans les bois fossiles que contient le sol.

Je signale tout spécialement au corps médical la présence de ces eaux fortement minéralisées dans le sol de notre ville, parce que je pense que, bien étudiées, bien analysées, elles pourraient avoir, prises en bains ou en douches, des vertus curatives d'une grande efficacité dans certaines affections spéciales.

Les eaux que nous signalons ne sont pas les seules eaux minérales de nos environs.

A la Hève, on rencontre des eaux ferrugineuses dont l'analyse a été publiée par M. Leudet et par M. Lemarchand, notre distingué collègue de Fécamp.

A Orcher, il existait autrefois une source dont les eaux très calcaires incrustaient de carbonate de chaux les plantes et les pierres qui se trouvaient près de son point d'arrivée à la lumière.

ÉTUDES SUR LES EAUX D'ALIMENTATION DE LA VILLE DU HAVRE ET DES ENVIRONS

Niveau des eaux souterraines.

Les eaux qui sortent du plateau situé au Nord et au Nord-Est du Havre, sources des falaises d'Orcher, des falaises de Sainte-Adresse, du vallon de Sainte-Adresse, des falaises de Bléville, de Cauville, de même que les eaux de Fontaine-la-Mallet, de Rouelles, de la Bouteillerie, de la côte d'Ingouville, etc., proviennent d'un même horizon géologique, d'un niveau imperméable qui se trouve dans le terrain crétacé, au-dessous des sables verts et que les géologues désignent sous le nom *gaise*.

Un grand nombre de puits établis sur le plateau descendent jusqu'à ce niveau, qui se trouve entre 40 et 60 mètres au-dessous

de la cote 100 mètres de la carte d'état-major, c'est-à-dire à environ 40 ou 50 mètres au-dessus du niveau de la mer, sur le plateau de Sainte-Adresse. Ce niveau d'eau de la gaise s'abaisse, plonge vers le Nord-Est, suivant la ligne de pente générale des assises du terrain crétacé dans la région qui nous occupe, région limitée par des falaises au Sud, à l'Ouest et au Nord-Ouest, coupée à l'Est par la vallée d'Harfleur dont le fond tourbeux, jusqu'à Montivilliers, est au-dessous du plan d'eau des sources du niveau de la gaise.

Le niveau d'eau qui nous occupe ici ne peut être alimenté que par les pluies locales qui tombent sur le plateau. La pénétration de ces eaux dans le sol se fait lentement, bien que le terrain qui leur sert de filtre soit classé comme perméable ; cette perméabilité est cependant loin d'être générale ; sur les points où le manteau d'argile rouge est très épais, elle peut être considérée comme presque nulle.

Elle s'exerce très facilement, au contraire, sur les parties modifiées par des fentes, sur les points où les aiguilles de craie pénètrent les argiles à silex, et surtout sur les points anciennement ravinés, qui forment le flanc des vallées ou même les simples déclivités de la plaine.

L'eau qui tombe sur le sol est en partie, suivant les saisons, absorbée par l'évaporation et par la végétation ; la quantité qui reste pénètre dans le sol comme eau sauvage, et, en route, dans le long trajet qu'elle doit faire avant de se réunir en nappe sur la couche imperméable, elle subit encore des pertes toujours importantes, mais très variables, suivant les saisons.

D'un autre côté, il faut bien se pénétrer de ce fait, que la quantité d'eau tombée à la surface du sol ne peut être profitable aux sources qu'à la condition de durer quelque temps et d'être suffisamment intense. Les ondées violentes, les grandes pluies d'orage, n'ont qu'une action très faible sur le débit des sources ; elles s'écoulent à la surface du sol, peuvent raviner les chaussées et même causer des inondations locales.

Depuis longtemps déjà les eaux de notre région ont été étudiées, analysées, par un de nos savants normands les plus distingués, M. Eugène Marchand, de Fécamp, et par M. Leudet, du Havre.

Plus récemment, le lieutenant-colonel Meurdra, dans un travail auquel nous avons collaboré pour la partie géologique, a donné les renseignements précis sur la pénétration des pluies effi-

caces, sur la durée totale d'écoulement des eaux annuellement tombées et sur toutes les questions relatives aux eaux d'alimentation du Havre. Aussi ne nous resterait-il que bien peu de chose à dire sur ce sujet, si nous nous propositions de traiter ici les questions théoriques, techniques relatives aux eaux d'alimentation du Havre. Tel n'est pas notre but, nous voulons seulement répondre aux questions qui nous ont été le plus souvent posées dans ces derniers temps :

1° Peut-on trouver de l'eau sur un point quelconque du plateau qui s'étend de la Hève à une ligne tirée de Lillebonne à Fécamp ?

Il existe, dans le triangle considéré deux niveaux d'eau, un niveau inférieur, celui de la *gaise*, qui alimente les sources de la partie Ouest jusqu'à la vallée d'Harfleur, et un niveau supérieur, celui du *turonien*, ou craie marneuse, qui fournit les eaux de Saint-Laurent, de Notre-Dame-du-Bec et qui alimente les puits situés à l'Est de la vallée d'Harfleur. Etudions d'abord le niveau d'eau inférieur ; plus loin nous étudierons le niveau supérieur, celui du *turonien* ;

2° A quel niveau peut-on espérer rencontrer la couche aquifère sur les plateaux qui s'étendent en formant un triangle dont la Hève formerait le sommet et dont la base serait figurée par une ligne allant de Lillebonne à Fécamp ?

Pour le niveau d'eau inférieur, celui de la *gaise*, qui nous occupe aujourd'hui, on peut le considérer comme formant une nappe régulière au-dessous du plateau qui s'étend de la falaise de la Hève, de Bléville et d'Octeville, jusqu'à une ligne qui, partant de l'ouverture de la vallée d'Harfleur, irait aboutir entre Saint-Jouin et Heuqueville.

La profondeur à laquelle l'eau sera rencontrée variera suivant l'altitude du point où le forage sera entrepris.

Elle sera de 55 à 60 mètres aux phares (cote 114 mètres au-dessus du niveau de la mer) et augmentera dans la direction de de l'Est-Nord-Est, de 10 à 12 mètres par kilomètre.

Le niveau d'eau qui serait rencontré par les puits forés sur le plateau se montre sur un grand nombre de points, dans les vallées qui sont assez creuses pour le couper, à Rouelles, à Montivilliers, à Gournay.

Ce niveau aquifère ne saurait être cependant considéré comme un plan incliné absolument régulier ; il comprend,

dans l'ensemble, des parties plus ou moins inclinées, des paliers, des poches, des couloirs, des fuites qui peuvent affecter dans une certaine mesure l'écoulement régulier des eaux souterraines.

Puis, il faut encore compter sur les alternances de sécheresse et de pluies abondantes, efficaces, qui alimentent le niveau d'eau.

En temps de sécheresse, les conduites souterraines, au bout d'un certain temps, fonctionnent irrégulièrement par suite du désamorçage des siphons naturels que créent les ondulations des conduites d'écoulement.

Ces ondulations, en cas de grandes sécheresses, peuvent même, pendant un certain temps, arrêter l'écoulement souterrain jusqu'à ce que les conduites soient remplies ; alors l'écoulement régulier se trouve rétabli.

En cas de pluies efficaces, abondantes et de longue durée, les eaux pénètrent régulièrement dans le sol, le niveau des canaux souterrains monte, atteint le sommet des voûtes des chambres, et le débit devient abondant et régulier.

De l'ensemble des faits que nous venons d'exposer, il résulte que, dans la campagne des environs du Havre, il faudrait avoir dans chaque commune, presque dans chaque hameau, un puits atteignant le niveau d'eau profond, afin d'assurer en tous temps le bon fonctionnement des exploitations agricoles, au moins en ce qui concerne l'alimentation du bétail.

Des puits existent déjà dans un grand nombre de propriétés rurales, surtout dans les anciennes fermes, mais l'état de ces puits est tel qu'il est souvent impossible de s'en servir.

Ceci nous conduit à examiner dans quelles conditions fonctionnent, ou plutôt ne fonctionnent pas la plupart des anciens puits.

Presque tous sont en partie comblés, dans la partie où l'eau s'accumule, par des produits de toute sorte qui obstruent le fond et bouchent très hermétiquement les conduits souterrains qui les alimentent.

Si donc on veut avoir de l'eau, il faut percer des puits partout où il n'y en a pas, il faut curer, nettoyer les puits qui existent, en tirer autant d'eau qu'ils en peuvent fournir. L'enlèvement quotidien de l'eau que fournit un puits, fait appel au liquide, et a presque toujours pour effet, au bout d'un certain temps, d'en augmenter le débit.

Les eaux du turonien.

Le niveau d'eau dont nous allons nous occuper maintenant provient d'un horizon géologique plus élevé que le précédent et désigné sous le nom de *turonien*. Dans nos environs, les assises de la craie turonienne ne s'étendent pas en couches régulières jusqu'au Havre. Elles apparaissent en lambeaux isolés, au-dessous des argiles à silex, sur le plateau de Frileuse, à Octeville, etc. Sur les rives de la Seine, la craie turonienne se voit à Orcher, d'où on peut la suivre jusqu'à Tancarville et à Radicatel, où le niveau d'eau apparaît puissant et se déverse dans des mares situées entre la route et la falaise.

Sur le littoral, les eaux turoniennes alimentent la source de Bruneval, près Saint-Jouin. Il est très probable que l'ancienne rivière d'Etretat, qui coulait à ciel ouvert il y a deux siècles, avait son lit sur la craie turonienne. Cette petite rivière est indiquée sur toutes les anciennes cartes, cartes de Cassini, publiées en 1638 ; cartes de Gaspard Marion, publiées en 1657. La rivière d'Etretat prenait sa source à Grainville-Laboulée, au pied d'une butte, sur laquelle était alors placée l'église du village, elle passait à Auberville-la-Renault, où elle faisait marcher des moulins ; on montre encore, suivant M. Marchand, dans quelques fermes, les vannes enfouies de ces usines disparues.

La rivière d'Etretat a cessé de couler à la surface du sol, mais les sources qui l'alimentaient n'ont pas cessé d'exister ; il est probable qu'elles donnent aujourd'hui moins d'eau qu'autrefois ; leur débit a été diminué par le déboisement et par la mise en culture des terrains, mais la rivière existe toujours. Seulement elle s'est créé un cours souterrain en pénétrant, sur un point de son parcours, dans un conduit qui la fait passer au-dessous de la ville et déboucher sur la plage, à la basse mer. Ce qui s'est produit pour la rivière d'Etretat, s'est aussi produit pour les sources turoniennes qui débouchent au pied des falaises sur la mer, ou sur l'embouchure de la Seine. Dans le voisinage des falaises, toutes les eaux souterraines perdent leur niveau normal ; elles s'abaissent en pénétrant dans les fentes qui résultent de la poussée au vide. Un bel exemple de cet abandon des canaux dans lesquels ont longtemps coulé les eaux souterraines, se présente dans les falaises à l'Est de Tancarville, à environ deux mètres au-dessus des marais. On voit, dans ces canaux, les traces laissées par

les eaux : sables fins accumulés dans les poches, dissolution de la roche crayeuse par le passage de l'eau.

Pour trouver les eaux du turonien à leur niveau normal, niveau dont nous allons nous occuper maintenant, il faut prendre la cote à laquelle s'arrête l'eau dans les puits ouverts sur le plateau, à l'Est d'une ligne partant d'Orcher pour atteindre Bruneval.

Le plan d'eau qui nous occupe s'écoule, comme celui du niveau inférieur, toujours situé à 50 ou 60 mètres plus bas, vers le Nord-Est.

A Etretat, la craie turonienne affleure au niveau de la mer, sous forme de craie grise noduleuse.

La craie marneuse, dans la partie inférieure, ne contient pas de silex, elle est très compacte et fournit un niveau d'eau important. Ce niveau alimente les sources de Saint-Laurent et de Notre-Dame-du-Bec. Dans la plaine, sur le plateau, tous les puits de ferme situés à l'Est de la vallée d'Harfleur, descendent jusqu'à son niveau. Par suite de leur inclinaison vers le Nord-Est, les couches plongent, dans cette direction, jusqu'à la faille de Fécamp, Bolbec, Lillebonne.

De ce que nous venons de dire, il résulte que toutes les fermes situées à l'Est de la vallée d'Harfleur pourraient se procurer de l'eau dans le sol à des profondeurs variables suivant les lieux. Pour connaître sur un point déterminé à quelle profondeur se trouverait l'eau, il suffit d'une étude simple, que tout le monde peut faire. Il suffit de se renseigner sur les puits qui se trouvent dans la région, de mesurer leur profondeur et la hauteur à laquelle se trouve l'eau dans les puits les plus rapprochés. Sur les points placés sur une ligne Nord-Est-Sud-Ouest d'un puits donnant de l'eau, on pourra forer avec la presque certitude de rencontrer l'eau à la même altitude au-dessus du niveau de la mer. Si le puits à forer se trouve être dans la direction Nord-Est d'un puits connu donnant de l'eau, il faudra compter dans cette direction 8 à 10 mètres de profondeur en plus par kilomètre. Dans la direction opposée, celle du Sud-Ouest, il conviendra, au lieu d'augmenter de 10 mètres la profondeur par kilomètre, de la réduire dans la même proportion.

Le niveau des sources.

Avant tout travail de captation aux sources de Saint-Laurent, le niveau, d'après les observations de M. Dewaële, ingénieur,

chargé du service des eaux, se maintenait en moyenne aux altitudes suivantes :

Petites sources derrière l'Eglise et grandes sources (au-dessus du zéro des cartes marines)	40 ^m 853
Sources des Pruniers.....	40 ^m 418
Sources de Catillon.....	39 ^m 106
Le niveau de l'eau dans le puits creusé à l'Ouest des Pruniers dans le terrain communal, est à la cote	39 ^m 350

Après les captations, les déversoirs ont été établis aux altitudes suivantes :

Petites sources derrière l'Eglise de Saint-Laurent .	41 ^m 040
Grandes sources (chambre de départ des eaux pour les Pruniers).....	40 ^m 800
Pruniers (chambre Est) déversement des petites et grandes sources de Saint-Laurent dans celle des Pruniers	40 ^m 510
Pruniers (chambre ouest) départ des eaux de Saint-Laurent et des Pruniers réunies, pour Catillon.....	40 ^m 170
Sources de Catillon. Chambres de départ des eaux pour le Havre, par les conduites de 0 ^m 50 et de 0 ^m 90	38 ^m 941

La hauteur du niveau de l'eau en amont des déversoirs et au dessus des tranches de ceux-ci, varie nécessairement, suivant le débit que peuvent fournir les sources (environ de 3 à 4 centimètres). L'épaisseur de la lame au-dessus du seuil du déversoir est généralement de 10 centimètres, sauf pour les petites sources de l'Eglise où elle n'est en moyenne que de 0,045^m.

Composition chimique des eaux d'après les analyses faites par M. Ogier, directeur du laboratoire de toxicologie, communiquées par MM. Brouardel et Toinot :

	SAINTE-ADRESSE	SANVIC	LOCKHART	BELLEFONTAINE	SAINT-LAURENT
Degré hydrotimétrique.....	24,5	35,5	32	26	22
Extrait à 100... par litre	494,0	771,8	618,0	489,0	300,0
» au rouge.....	364,0	567,0	548,6	367,0	255,4
Différence (perte au rouge)....	130,0	204,8	69,4	122,0	44,6
Chlore (Cl).....	64,5	109,0	80,5	51,5	19,5
Acide Sulfurique (S O ⁴ H ²) ...	27,3	65,6	50,4	26,2	4,6
Chaux (C a O)	106,8	253,5	192,1	159,0	121,5
Matière organique, en oxygène, sol acide.....	1,4	1,2	0,8	1,0	0,8
Matière organique, en oxygène, sol, alcaline.....	1,0	0,8	0,8	1,0	0,8
Oxygène dissous en poids.....	6,0	7,6	7,5	7,1	7,2
» » en volume...	4,2	5,3	5,2	4,9	5,0
Magnésie (Mg O)	6,5	12,4	12,2	8,2	8,3
Nitrates (Az O ³ H).....	29,5	64	57	31	22
Ammoniaque (Az H).....	0,2	0,3	0,1	0,1	0,1
Silice	8,6	18	39	25	10

Les degrés hydrotimétriques rangent ces eaux dans le même ordre que l'extrait à 100 degrés. Le degré hydrotimétrique de Sanvic est trop élevé ; celui de Lockhart laisse également à désirer ; au contraire, les degrés hydrotimétriques de Bellefontaine, Sainte-Adresse et Saint-Laurent (26 à 22) annoncent des eaux sinon pures, du moins potables (1). Nous adoptons ici la nomenclature du Comité consultatif d'hygiène.

Les sources qui alimentent le Havre doivent être rangées dans l'ordre suivant, ordre de perfection croissante : Lockhart, Bellefontaine, Sainte-Adresse, Saint-Laurent : *L'eau de Saint-Laurent qui représente la principale source d'alimentation du Havre, est donc une eau dont les qualités chimiques sont satisfaisantes* (2).

(1) Voyez Comité consultatif d'hygiène publique de France, séance du 12 Août 1889, p. 17.

(2) Comité consultatif d'hygiène publique de France (Soc. cit.).

NOTES

DE

GÉOLOGIE NORMANDE

Par RAOUL FORTIN

NOTICE EXPLICATIVE DU PROFIL GÉOLOGIQUE

Du Chemin de fer

(Ligne de Vire à Avranches) aux abords de Mortain (Manche)

Pl. IV.

Les rochers qui dominent Mortain à l'Est et sur lesquels est bâtie la Chapelle de l'Ermitage, s'élèvent à 314 mètres au-dessus du niveau de la mer. Ils appartiennent au *grès armoricain* et s'étendent, en passant par Domfront, jusqu'au delà de Bagnoles (Orne); ils forment ainsi une ligne de reliefs, dominant toute la contrée environnante, et qui est couronnée par les forêts de Lande-Pourrie, d'Andaine, de la Ferté, les bois de Magny, les forêts de la Motte et de Monnaye. Cette chaîne est interrompue par plusieurs coupures, dont les plus profondes se trouvent à Mortain, à Domfront et à Bagnoles.

A Mortain, différents systèmes de cassures qui affectent le grès armoricain, ont eu leur répercussion sur le sol et ont fait de ce coin de la Normandie, une région des plus justement renommées par la beauté de ses sites.

M. A. de Lapparent a étudié la stratigraphie de cette région, et, dans sa *Note sur le bassin silurien de Mortain* (1), il a clairement exposé les accidents géologiques, résultant d'une faille, qui « relevant les quartzites dans la chaîne de l'Ermitage, a précipité » la partie Ouest des quartzites dans un effondrement qui s'est » fait de telle sorte que les divers lambeaux de grès, toujours » couronnés par le minerai de fer et les schistes, inclinent géné-

(1) *Bull. de la Soc. géol. de France*, 3^e sér., t. V, p. 569, séance du 28 mai 1877.

» ralement de l'Ouest à l'Est un peu Nord, comme s'ils avaient
» basculé autour d'un axe situé sur la crête qui passe par les
» buttes de la Justice et du Pilon. »

La construction de la ligne de Vire à Avranches a nécessité, aux abords de Mortain, l'ouverture de tranchées qui ont permis de reconnaître l'allure des dislocations signalées par M. A. de Lapparent.

Lors du début des travaux de construction de la ligne, M. Appel, alors piqueur à la construction, avait commencé à en relever le profil géologique. Appelé à diriger des travaux sur un autre point, il ne lui avait pas été possible de continuer ce profil. Depuis cette époque, je suis allé à plusieurs reprises à Mortain et j'ai pu compléter ce profil depuis les abords de Romagny jusqu'à la station de Mortain-le-Neufbourg, sur une longueur de 3 kilomètres.

Sur ce parcours, la ligne s'élève d'une façon à peu près constante. A l'origine du profil qui nous occupe, la voie est à 170 mètres d'altitude et elle arrive à Mortain-le-Neufbourg, à 232 mètres 68 ; le sol étant à l'origine à 169 mètres et atteignant dans la dernière tranchée (tranchée du Neufbourg) près de 245 mètres.

En ne tenant pas compte des courbes de la voie, et en ne considérant que la direction générale, la ligne est sensiblement orientée Nord-Sud, déviant un peu vers l'Est.

Je passe maintenant à l'étude du profil relevé, partie par M. Appel et partie par moi.

En raison de l'élévation croissante de la ligne, j'ai dû fractionner le profil en trois sections.

La première section comprend la partie qui s'étend entre la tranchée dite des Trois-Roussines jusqu'au passage à niveau du chemin des Fresnaies, de l'hectomètre 20 à l'hectomètre 29. La seconde partie depuis le remblai de la Fieffe-Mabire, commençant à l'hectomètre 29, jusqu'à l'hectomètre 41, un peu en avant de la dernière tranchée, dite tranchée de Neufbourg. Enfin la troisième section s'étend de l'hectomètre 41 jusqu'à la station de Mortain-le-Neufbourg, à l'hectomètre 51, comprenant la tranchée du Neufbourg et le terre-plein sur lequel est bâtie la Gare.

Dans la première partie de ce profil, la ligne ferrée traverse une zone où finissent les phyllades précambriens et où commencent à se montrer les assises du grès armoricain.

La ligne franchit ensuite, partie en tranchée, partie en remblai, la zone du grès armoricain. Près du pont où le chemin de fer franchit la rue du Croissant, on aperçoit le minerai de fer surmonté par les schistes à Calymènes, que l'on suit jusqu'à la gare de Mortain.

Tranchée des Trois-Roussines.

La première tranchée, dite tranchée des Trois-Roussines, s'ouvre dans les phyllades précambriens (X) qui sont relevés à 60° ou 65°, c'est-à-dire presque jusqu'à la verticale. Les phyllades sont durs et légèrement métamorphisés. Sur les tranches de ces phyllades repose le grès armoricain (S¹) dont les couches sont affectées d'un relèvement variant de 20° à 22°. Le grès est à gros grain et il se présente sous l'aspect de *métaxite* ; il renferme de gros nodules de quartz blanc, amorphe. Vers l'extrémité de la tranchée, au point marqué *t* sur le profil, un filon de *kaolin* affleure au bas du talus. Au voisinage immédiat de ce filon le grès n'a aucune consistance ; il se trouve à l'état de sable blanc. Dans toute cette tranchée, le grès, toujours à gros grain, est très disloqué. Les phyllades et le grès sont recouverts d'un manteau d'*argile très sableuse* (A¹), remplie de fragments anguleux arrachés aux roches sous-jacentes et surmontée par une couche peu épaisse de terre végétale (*a*).

Remblai et tranchée Saint-Denis. Remblai des Fresnaies.

Le remblai et la tranchée Saint-Denis, ainsi que le remblai des Fresnaies, ne laissent voir le grès armoricain qu'en un seul point ; mais on y reconnaît la continuité de la succession des phyllades et des grès.

Tranchée des Fresnaies.

Cette succession de grès et de phyllades s'observe dans la tranchée suivante, dite tranchée des Fresnaies. Le relief du sol étant plus accentué dans cette partie de la région, la tranchée est plus profonde et permet de voir très nettement la discordance de stratification des deux formations géologiques. Cette discordance devient très visible au sortir de la tranchée, un peu avant d'arriver au passage à niveau du chemin des Fresnaies. A cet endroit, les lignes de stratification des phyllades relevés en moyenne à 65°,

ne sont pas droites, mais plissées par la compression, ainsi que je l'ai figuré sur la coupe.

Lors des études préliminaires pour la reconnaissance du terrain, en 1884, un sondage avait été exécuté dans le bois des Fresnaies, à l'emplacement que devait par la suite occuper la ligne du chemin de fer. Ce sondage s'arrêtait sur la partie supérieure du grès armoricain, qui se trouvait ainsi découvert sur plusieurs mètres carrés. La surface, ainsi mise à jour, était complètement recouverte de rides (*ripple-marks*) produites par l'agitation des vagues de la mer silurienne, alors qu'elle déposait ces sédiments.

Dans cette tranchée, comme dans la précédente, les phyllades et les grès sont recouverts d'un manteau uniforme d'argile sableuse (A¹), avec blocs de grès et de phyllades.

En L l'anfractuosité des assises compactes est comblée par un dépôt de *limonite*. Le sol, très humide, laisse suinter sur les tranches du talus une eau très ferrugineuse qui a donné lieu à ce dépôt.

Remblai de la Fieffe-Mabire.

A la sortie de la tranchée des Fresnaies, le sol subit une double dépression que la ligne franchit sur deux remblais : celui de la Fieffe-Mabire et une partie de celui du Neufbourg, jusqu'au pont de la rue du Croissant. En aucun point de ces deux remblais, les formations géologiques ne sont entamées. Cependant dans les prés qui sont en contre-bas de la voie, on aperçoit de place en place des pointements de grès armoricain. J'ai figuré le grès comme s'il était continu, mais il se peut qu'il soit, comme dans les tranchées précédentes, interrompu par les phyllades précambriens.

Tranchée de la Fieffe-Mabire.

La petite tranchée de la Fieffe-Mabire laisse apercevoir le grès armoricain qui est blanc, très dur, très compact, à grain fin et contenant de nombreuses *Tigillites*. Cette tranchée n'a laissé subsister qu'un rocher élevé et abrupt, au pied duquel passe la ligne et qui est d'un aspect très pittoresque. Le grès de ce rocher, coloré en rouge à la base, est un véritable quartzite. En avant de cette tranchée et à gauche du remblai de la Fieffe-Mabire, on a ouvert de grandes carrières où l'on exploite le grès armoricain. Le grès, très disloqué à sa partie supérieure, offre de nombreuses

fissures qui sont en partie comblées par des dépôts ferrugineux et par une brèche gréseuse à petits éléments et extrêmement dure. Les Tigillites, notamment *Tigillites Dufrenoyi*, abondent dans ces grès. On y rencontre aussi d'autres empreintes, dont je ne connais pas la véritable nature, mais qui ont une apparente analogie avec les Tigillites ; elles en diffèrent en ce qu'au lieu d'être droites comme les Tigillites, elles forment des agglomérations filiformes, non rectilignes.

Remblai du Neufbourg.

Le prolongement de la rue du Croissant par un chemin vicinal que la ligne franchit sur un pont a nécessité, pour la dérivation de ce chemin, l'ouverture d'une tranchée parallèle à la ligne, où l'on voit le *mineral de fer* (S^{2*}), subordonné aux schistes à Calymènes. Les *schistes* (S^2) qui couronnent le minerai, sont, à cet endroit, très altérés et extrêmement divisés ; ils ont perdu leur couleur bleu noirâtre et se présentent sous un aspect d'un gris jaunâtre et ont peu de consistance.

Depuis le pont jusqu'à l'extrémité du remblai du Neufbourg, la ligne est construite sur les schistes à Calymènes, visibles à droite et à gauche de la ligne, soit dans les ruisseaux qui sillonnent les prairies, soit dans les excavations pratiquées au voisinage des habitations.

Tranchée du Neufbourg.

Enfin, la tranchée du Neufbourg est tout entière ouverte dans les *schistes à Calymènes* (S^2). Ces schistes ardoisiers, d'une teinte bleu noirâtre foncé, sont ferrugineux, fissiles et se délitent facilement à l'air. Ils ont une inclinaison à peu près égale à celle du grès armoricain et variant entre 20° et 25° . Ils renferment des nodules, parfois gréseux et très durs, parfois schisteux, pulvérulents au centre et contenant quelquefois des fossiles. Des bancs gréseux, compactes, plus durs, généralement sans fossiles, sont intercalés au milieu des schistes.

Les schistes, dans cette tranchée, sont très fossilifères, surtout en avant du pont. Les fossiles que l'on trouve disséminés dans la masse, sont cependant plutôt localisés dans certaines assises. Quelques bancs offrent même des surfaces entièrement recouvertes d'*Orthis budleighensis*, mélangés avec des Tribolites plus ou moins complets, de petits Gastropodes, des Nucules, etc.

A partir du pont sur lequel la route n° 177 de Caen à Redon franchit la tranchée, les assises du schiste perdent de leur inclinaison et se rapprochent de l'horizontalité.

Entre le pont et la fin de la tranchée les schistes sont surmontés de quelques bancs de grès d'une teinte moins foncée que celle des schistes. Ces grès (S³) représentent l'horizon du *grès de May*.

Un dépôt d'argile sableuse (A²), avec fragments de schiste et de grès, visible dans la tranchée, repose sur les schistes à Calymènes, qu'il nivelle, et est surmonté d'une couche assez épaisse de terre végétale.

Terre-plein de la station de Mortain-le-Neufbourg.

L'emplacement de la gare des marchandises, à la sortie de la tranchée du Neufbourg, est ménagé dans les schistes à Calymènes, visibles dans les talus de la gare. Les mêmes schistes forment le sous-sol du terre-plein de la gare des voyageurs.

Au-delà de la gare, vers Saint-Clément, la ligne traverse encore les schistes à Calymènes, qui disparaissent bientôt pour faire place de nouveau aux schistes précambriens, maclifères.

En résumé, la région que traverse la ligne du chemin de fer et qui s'étend entre Romagny et le Neufbourg, forme une zone où disparaissent les phyllades précambriens pour faire place au système silurien, représenté par le grès armoricain, le minerai de fer, les schistes à Calymènes et le grès de May. La limite qui sépare les deux formations n'est pas tranchée. Si l'on jette un coup d'œil sur l'ensemble du profil, on voit le grès armoricain fragmenté et divisé par lambeaux, affectant une disposition en gradins. Cette disposition qui commence à Romagny, c'est-à-dire à la base du relief du terrain, est due au soulèvement et au refoulement qui ont troublé l'horizontalité primitive des formations siluriennes, qui ont donné à toute la contrée un aspect tourmenté et qui ont formé la chaîne silurienne dont Mortain occupe l'extrémité occidentale. On retrouve, dans les schistes à Calymènes, la même disposition en gradins ; mais elle y est moins prononcée et moins apparente, en raison de l'amplitude moindre du rejet vertical des lambeaux. Aux endroits où s'est produit le dénivèlement des assises du schiste, c'est-à-dire partout où des failles ont interrompu la continuité du plan de stratification, le schiste a été trituré, écrasé et réduit à l'état d'argile.

Ainsi que je l'ai dit plus haut, le seul fossile bien caractérisé que j'ai trouvé dans le grès armoricain est le

Tigillites Dufrenoyi M. ROUAULT.

Le minerai de fer a donné à M. Appel quelques débris paraissant organisés.

La faune de ces deux formations est donc très pauvre à Mortain.

Il n'en est pas de même des schistes à Calymènes, qui ont fourni à M. Appel une belle collection de Trilobites, dont l'état de conservation ne laisse rien à désirer. J'ai moi-même recueilli dans ces schistes une belle série de fossiles, parmi lesquels je citerai :

Dalmanites socialis Barr.

— *Micheli* de Trom. et Lebesc.

Calymene Tristani Bronn.

— *Aragoi* Rouault.

Asaphus cf. *nobilis* Barr.

— cf. *cianus* de Vern., Barr.

Acidaspis Buchi Barr.

Placoparia Tourneminei Rouault.

Illænus giganteus Burm.

Orthoceras.

Bellerophon.

Orthonota.

Redonia.

Lingula.

Orthis budleighensis de Trom.

Crinoïdes.

Monograptus.

Cystidées.

ÉTUDE

SUR LE

NIVEAU A AMMONITES OPALINUS

EN NORMANDIE

Par LOUIS BRASIL

Avant les observations communiquées en 1891 et en 1892, par M. Munier-Chalmas, à la Société géologique de France (1), le Niveau à *Ammonites opalinus* n'avait pas été déterminé d'une façon bien précise en Normandie. Jusqu'à cette époque on avait désigné ainsi, ou plus généralement, sous le terme de *Couches de l'Ammonites primordialis*, toute la partie du Toarcien qui surmonte le Niveau à *Ammonites Toarcensis*, c'est-à-dire deux horizons bien distincts, l'horizon de *Ammonites Aalensis* équivalent aux *Moorei-beds* d'Angleterre et celui de *Ammonites opalinus*. La différence absolue des faunes ammonitiques de ces deux horizons a conduit M. Munier-Chalmas à leur séparation, j'ai observé de mon côté la superposition du second au premier à Tilly-sur-Seulles, à Feuguerolles et à Maltot (2).

Signalé d'abord seulement à May (carrière du Diguët) par M. Munier-Chalmas, j'ai retrouvé le Niveau à *Ammonites opalinus* à May (sondage au Nord de la carrière Cavalle), à Feuguerolles, à Maltot et à Tilly-sur-Seulles. D'une épaisseur variable, mais n'excédant nulle part 1 mètre; il est normalement constitué par un calcaire marneux grisâtre contenant de nombreuses oolithes ferrugineuses. Sa faune est assez pauvre et ne m'a donné, outre les *Ammonites* dont on trouvera la liste à la fin de cette note, que les espèces suivantes :

Nautilus polygonalis Sow. Feuguerolles.

Amberleya sp? Feuguerolles. Fragment indéterminable.

(1) Munier-Chalmas, C. R. *Somm. S. G. F.*, 1891, p. CVIII et 1892, p. CLXI.

(2) L. Brasil. *Bull. du Lab. de Géol. de la Fac. des Sc. de Caen*, vol. II, p. 167.

Pleurotomaria actinomphala Desl. Feuguerolles.

Astarte excavata Sow. Feuguerolles. Variété étroite et très allongée.

Astarte subtetragona Münst. Feuguerolles, May (Le Digue).

Astarte sp? Feuguerolles.

Cucullæa. Deux espèces. Feuguerolles. L'une de ces deux espèces se retrouve dans tout le Bajocien inférieur.

Pholadomya Zieten Ag. Feuguerolles.

Terebratula infra oolithica E. Desl. Feuguerolles.

Rhynchonella Stephensi Dav. Feuguerolles.

L'examen de cette liste montre les rapports étroits de faune qui existent entre le Niveau à *Ammonites opalinus* et le niveau à *Ammonites Murchisonæ*, rapports resserrés encore par la présence d'une Ammonite commune *Tenetoceras Scissum* Ben. et de formes très rapprochées de *Ludwigia Murchisonæ* Sow. et de *Ludwigia opalinoïdes* May, accompagnant toujours *Lioceras opalinum* Rein. Ces grandes analogies militent en faveur de l'adoption de l'étage Aalénien de MM. Munier-Chalmas et Haug ou de l'opinion des auteurs anglais qui font rentrer le Niveau à *Ammonites opalinus* dans l'oolithe inférieure.

CATALOGUE DES AMMONITES DU NIVEAU A AMMONITES OPALINUS

LIOCERAS OPALINUM. Rein.

Très abondante à May (Le Digue), à Feuguerolles et à Maltot, plus rare à Tilly-sur-Seulles et à May (sondages près de la carrière Cavalle), cette espèce se présente sous sa forme typique à ombilic étroit.

Un seul échantillon de la variété distinguée sous le nom de *Lioceras comptum* Rein. a été recueilli à Feuguerolles.

LIOCERAS NOV. SP. (1).

J'ai recueilli à Maltot une demi-douzaine d'échantillons de cette espèce qui diffère de tout ce qui a été décrit et figuré jusqu'ici.

LUDWIGIA cf. MURCHISONÆ. Sow. VAR. OBTUSA

Pl. V, fig. 5.

Deux échantillons de cette forme ont été recueillis l'un à Maltot, l'autre à Feuguerolles. Ils sont très voisins de *Ammonites Murchisonæ obtusus* Quenst. dont le gisement est cependant plus élevé.

LUDWIGIA (?) aff. OPALINOÏDES. Mayer.

D'après M. S. S. Buckman, cette forme ressemble beaucoup à la forme type de l'*Ammonites opalinoïdes* May. (Zieten, pl. VI, fig. 1), mais elle s'en éloigne cependant par ses côtes présentant une inflexion bien plus grande.

HAMMATOCERAS FEUGUEROLLENSIS. Nov. sp.

Pl. V, fig. 1-2.

Coquille robuste, comprimée, carénée, avec un ombilic de grandeur variable. Spire composée de tours épais, aplatis latéralement et dont la forme d'abord quadrangulaire devient ogivale avec l'âge; ces tours présentent une plus grande épaisseur sur les bords de l'ombilic dans lequel ils tombent à pic. Au diamètre de 100 millimètres, autour et sur le bord même de l'ombilic, sont disposées 16 à 17 protubérances assez saillantes, allongées radialement, disparaissant chez l'adulte et donnant chacune naissance à trois fortes côtes, égales, arrondies, droites, devenant plus marquées à mesure qu'elles approchent de la carène au voisinage de laquelle elles s'infléchissent en avant. Les côtes persistent plus longtemps que les protubérances, mais elles finissent elles-mêmes par s'atténuer en s'élargissant de façon à ne plus paraître sur la coquille adulte que comme de larges ondulations assez confuses.

Area ventrale, d'abord aplatie et bien définie, moins distincte chez l'adulte et présentant une carène saillante et solide.

Ombilic laissant voir les nodosités des tours intérieurs. Chambre d'habitation occupant un peu plus de la longueur du dernier tour. Ouverture inconnue. Cloisons inconnues.

(1) Cette Ammonite ainsi que les deux suivantes ont été communiquées à M. S. S. Buckman, et c'est grâce à son extrême obligeance que je peux donner sur elles quelques renseignements. Ces formes se retrouvent en Angleterre et seront figurées par M. S. S. Buckman, dans un prochain supplément à son admirable monographie.

J'ai recueilli deux échantillons de cette espèce, l'un complètement adulte présente un ombilic large, les tours de forme ogivale, se recouvrant sur un peu plus de la moitié de leur largeur ; l'autre, plus jeune à tours quadrangulaires offre un ombilic étroit, profond, dont les bords sont taillés à pic. C'est l'échantillon figuré.

Dimensions :

1° Echantillon adulte :

Diamètre de la coquille.....	200 millim.
— ombilic.....	68 —
Largeur du dernier tour.....	71 —
Epaisseur du dernier tour.....	45 —

2° Echantillon jeune :

Diamètre de la coquille.....	100 millim.
— ombilic.....	24 —
Largeur du dernier tour.....	49 —
Epaisseur du dernier tour.....	33 —

Rapports et différences. *Hammatoceras Feuguerollense* est une espèce voisine de *H. Subinsigne* Opp. in Dum. et de *H. Alleoni* Dum. Il diffère du premier par ses tours plus embrassants, par ses protubérances régulières et allongées ; du second, par la régularité des côtes qui sont toutes égales dans chaque groupe de trois, par leur nombre moins considérable, n'augmentant pas avec l'âge.

Distribution géologique et localité. Lias supérieur. (Niveau à *Amm. opalinus*), Feuguerolles-sur-Orne.

HAMMATOCERAS ACTINOMPHALUM. *Nov. sp.*

Pl. V, fig. 3-4.

Coquille comprimée, assez épaisse, carénée, munie d'un ombilic moyen, dans lequel les tours tombent perpendiculairement par un contour arrondi. Spire composée de tours régulièrement convexes, presque aussi larges que hauts si on ne tient pas compte de la carène, qui est assez élevée, mince, tranchante, nettement séparée des flancs. Les tours, recouverts sur environ la moitié de leur largeur, sont ornés sur le bord de l'ombilic, au diamètre de 45 millimètres, de 25 protubérances très allongées, droites, semblables à des côtes primaires et qui après avoir parcouru environ un tiers de la largeur du tour, se divisent en deux

côtes secondaires, quelquefois en trois, mais plus rarement. Ces côtes sont moins saillantes que les protubérances, elles sont peu flexueuses et arrivent au contact de la carène sans s'infléchir beaucoup en avant.

L'ombilic de largeur moyenne laisse voir sur les tours intérieurs les protubérances allongées, leur bifurcation et l'origine des côtes secondaires. Cloisons inconnues.

Dimensions :

Diamètre avec la carène.....	45 millim.
Hauteur de la carène.....	2 —
Diamètre de l'ombilic.....	15 —
Largeur du dernier tour.	18 —
Épaisseur du dernier tour.....	15 —

Rapports et différences. *Hammatoceras actinomphalum* ne partage qu'avec *H. Lorteti* Dum. le caractère d'avoir un ombilic laissant voir sur les tours intérieurs les bifurcations des protubérances allongées, mais on le distinguera toujours de cette espèce par l'aspect costiforme de ces protubérances ne donnant généralement naissance qu'à deux côtes secondaires au lieu de trois comme c'est la règle dans *H. Lorteti*.

Distribution géologique et localité. Lias supérieur (Niveau à *Amm. opalinus*), Feuguerolles-sur-Orne (1).

ERYCITES cf. FALLAX. Ben.

Déjà signalée à May par M. Munier-Chalmas dans la partie supérieure à la Zone à *Ammonites Murchisonæ* où elle est assez abondante, cette espèce se retrouve mais plus rarement dans le Niveau à *Ammonites opalinus*. J'en ai recueilli un échantillon unique à Feuguerolles.

TMETOCERAS SCISSUM. Ben.

J'ai recueilli à Feuguerolles une dizaine d'échantillons de cette espèce ; aucun d'eux ne présente les sillons circulaires périodiques des échantillons du cap San Vigilio. Comme la précédente, cette espèce remonte dans le Niveau à *Ammonites Murchisonæ*.

(1) Les échantillons qui ont servi à décrire cette espèce et la précédente ont été déposés dans les collections de la Faculté des sciences de Caen.

DESCRIPTION

DE QUELQUES

TRILOBITES DE L'ORDOVICIEN D'ECALGRAIN

(Manche)

Par M. J. BERGERON

Parmi les trilobites que MM. Lennier et Grenier ont recueillis dans le gisement si intéressant d'Ecalgrain, trilobites qu'ils ont bien voulu me communiquer avec un empressement dont je leur suis très reconnaissant, plusieurs appartiennent à des espèces nouvelles ; d'autres semblent se rapporter à des formes déjà connues, mais ne sont pas assez bien conservés pour qu'il soit possible de faire des assimilations avec les espèces déjà décrites. De plus les fossiles autres que les trilobites ne fournissent pas d'indice plus certain sur l'âge des schistes de la Hague. Le niveau géologique de ce nouveau gisement n'a donc pu encore être précisé avec certitude ; cependant quelques pygidiums rappellent celui de *Calymene Tristani* ; d'autre part, l'ensemble des caractères de la faune, a rappelé beaucoup à mon ami Ehlert, qui a eu occasion de la voir, ceux de la faune du niveau à *Calymene Tristani*. Il est donc très vraisemblable que les schistes ordoviciens d'Ecalgrain appartiennent également à ce niveau.

Les formes de trilobites que l'on peut reconnaître sont au nombre de quatre.

Calymene aff. *Tristani*

Pl. VI, fig. 1 et 2.

Dans les échantillons de schistes fossilifères qui proviennent soit du Musée du Havre, soit de la collection de M. Lennier ou encore de celle de M. Grenier, j'ai trouvé plusieurs pygidiums, toujours de petite taille, appartenant au genre *Calymene*. Le mode d'ornementation des plèvres et la forme de l'axe de ces pygidiums, permettent de les distinguer immédiatement d'une très grande forme, qui est caractéristique de ce gisement d'Ecalgrain,

Calymene Lennieri (voir plus loin) et tendent plutôt à les rapprocher de *Calymene Tristani*.

Bien que tous ces petits pygidiums soient sensiblement de mêmes dimensions, il est vraisemblable que ce sont de jeunes individus d'une espèce dont je n'ai rencontré aucune forme adulte. L'axe du pygidium est très saillant. On peut y compter cinq anneaux distincts les uns des autres, les derniers n'étant pas discernables; la partie terminale de l'axe a une tendance à se relever (fig. 2). Les parties latérales du pygidium portent des traces de sillons (fig. 1) limitant autant de plèvres soudées les unes aux autres. Les plèvres discernables sont au nombre de quatre. Chaque plèvre porte un sillon court. Ces plèvres s'infléchissent rapidement de manière à tendre à devenir parallèles à l'axe.

Je n'ai trouvé aucune trace d'abdomen ni de tête pouvant se rapporter à ce groupe de *Calymene*. Je me contenterai donc de signaler cette forme comme ayant des affinités avec *Calymene Tristani* par les caractères de son pygidium, sans pouvoir l'assimiler avec certitude à cette dernière espèce.

Calymene Lennieri nov. sp.

Pl. VI, fig. 3 et 4.

Tous les exemplaires que j'ai eus entre les mains étaient écrasés, cependant cette forme présente des caractères si frappants dans sa grande taille, le mode d'ornementation du pygidium qui rappelle celui de *Calymene Aragoi*, qu'il est très facile de la distinguer de toutes celles connues.

Tête. — Elle est assez mal conservée sur les différents exemplaires que j'ai étudiés. La partie antérieure a toujours fait défaut, de telle sorte qu'il est impossible de reconnaître la forme du bord antérieur. Celui-ci aurait pu fournir un excellent terme de comparaison avec *Calymene Aragoi*. En effet, dans cette dernière espèce, le bord antérieur de la tête présente une inflexion à angle droit qui est considérée par Barrande (1) comme étant caractéristique. Il semble bien, d'après l'allure de ce qui reste du bord antérieur, du côté droit (fig. 3), que l'espèce d'Ecalgrain portait également une sorte de mufle.

(1) Système silurien du centre de la Bohême. Suppl. t. I, p. 95.

Les joues sont très larges à la base, mais elles se rétrécissent rapidement du côté de la glabelle, à en juger par la joue droite qui est la mieux conservée (fig. 3). Le sillon postérieur était profond et bordé par un bourrelet saillant. Aucune trace de pointe génale.

La partie antérieure de la glabelle est mal conservée; elle a disparu avec le bord antérieur de la tête.

L'anneau occipital est en partie détruit. Le sillon occipital est profond, surtout dans le voisinage des lobes antérieurs, ceux-ci, circonscrits presque en totalité par des sillons profonds, offrent la disposition en perles, si commune chez les *Calymene*. Les autres lobes au nombre de quatre (deux paires), n'ont plus une forme aussi arrondie que les lobes postérieurs. Il est probable qu'il y avait encore une autre paire de lobes dans la région antérieure de la glabelle, mais elle n'a pas été conservée. Telle que je la connais d'après les exemplaires écrasés que j'ai étudiés, la tête de *Calymene Lennieri* devait présenter de grandes affinités avec celle de *Calymene Aragoi*; mais il est difficile, étant donné l'état de conservation de la nouvelle espèce, de dire au juste quelles différences existaient entre les deux.

Abdomen. — Il semble au premier abord que le *Calymene Lennieri* ait été plus large que *Calymene Aragoi*, relativement à sa longueur. Mais en prenant le développement d'un anneau correspondant, dans des exemplaires de chacune des deux espèces, on voit que le rapport est sensiblement le même. La différence, qui est toute apparente, tient à ce que les exemplaires connus de *Calymene Lennieri* sont écrasés, tandis que nous connaissons le *Calymene Aragoi* très bien conservé.

Le nombre des anneaux est de treize (fig. 3). Le premier est très mal conservé, on n'en peut voir qu'une partie parce que le reste a glissé sous le bourrelet occipital et se confond avec lui.

Les anneaux sont conformes au type des *Calymene*; il est donc inutile d'en parler.

Pygidium. — Ses dimensions sont relativement petites par rapport à celles de l'abdomen. L'axe (fig. 3 et 4) occupe dans la partie antérieure environ un tiers de la largeur totale; mais il se rétrécit très rapidement tout en se prolongeant jusqu'au bord postérieur. Il est couvert d'anneaux très distincts, sauf dans la partie tout à fait terminale, où il est assez difficile de les compter. Il devait y en avoir une douzaine.

Les parties latérales du pygidium sont lisses, mais elles sont divisées en deux parties par une dépression très marquée (fig. 3), large, inclinée d'environ 45° par rapport à l'axe. Cette dépression est peu visible, sur l'exemplaire de la figure 4 ; mais elle se retrouve dans tous les autres fragments de pygidium. Elle détermine entre elle et l'axe un espace de forme triangulaire. C'est la même disposition que dans le pygidium de *Calymene Aragoi*, mais la dépression est beaucoup plus accusée dans cette dernière espèce ; de plus elle porte souvent des indices de sillons, qui permettent de retrouver des traces de plèvres, indices de sillons qui n'existent pas dans la nouvelle espèce.

Le *Calymene Lennieri* constitue donc avec *Calymene Aragoi* un groupe de *Calymene* caractérisé par le mode d'ornementation tout spécial de son pygidium. Ces deux espèces se distinguent l'une de l'autre par la très grande taille de *Calymene Lennieri* alors que *Calymene Aragoi* est toujours de petites dimensions. De plus, le sillon oblique qui traverse les parties latérales du pygidium, est bien plus accusé chez la dernière que chez la première espèce.

J'ai été très heureux de pouvoir dédier cette espèce nouvelle à notre savant confrère M. Lennier.

Trinucleus Grenieri nov. sp.

Pl. VI, fig. 5 et 6.

Je ne connais que des têtes isolées de cette espèce. Jusqu'à présent parmi tous les échantillons que j'ai étudiés, je n'ai reconnu à sa forme si spéciale, qu'un seul exemplaire de pygidium, devant sans aucun doute appartenir au *Trinucleus Grenieri*, mais il était trop mal conservé pour être figuré et décrit.

Les têtes sont très nombreuses ; mais le plus souvent elles sont très mal conservées, soit qu'une partie ait disparu, soit que la tête ait été écrasée. L'exemplaire le mieux conservé est une empreinte dont le moulage est représenté Pl. VI, fig. 5. C'est ce moulage que je décrirai ; mais pour que l'espèce soit bien définie, il faudra d'autres exemplaires plus complets.

Le contour antérieur est arrondi en anse de panier, quel que soit l'âge de l'individu. Latéralement, le contour ne présente aucune inflexion (fig. 6.). Le limbe porte des perforations très fines qui sont disposées de telle façon que dans la partie antérieure, en

avant de la glabelle, il n'y en ait que deux rangées qui soient visibles. Le nombre de ces rangées croît latéralement à mesure que la surface du limbe s'élargit; c'est ainsi que dans la partie postérieure et latérale il y en a cinq le long du bord postérieur; on peut compter un plus grand nombre de perforations, ainsi que c'est d'ailleurs le cas, chez tous les *Trinucleus*.

La glabelle a une forme conique, peu saillante; le rapport de la plus grande largeur à la base de la glabelle est de 3,5 : 2 ^m/m. Son bord antérieur est presque vertical. On ne voit sur la glabelle aucun sillon et par suite aucun lobe dorsal.

Les sillons latéraux sont très accusés par suite du relief de la glabelle. Le sillon occipital est également très accusé.

Les joues sont triangulaires, légèrement bombées et arrondies du côté de la glabelle. Le côté qui longe la glabelle et le côté postérieur étant peu différents comme longueur, les joues ont presque la forme d'un quart de cercle. Aucun échantillon ne porte de pointe sur l'anneau occipital.

Les pointes génales devaient être longues, d'après ce qui en reste sur différents échantillons, mais je n'en ai trouvé aucune qui fût complète.

Ce *Trinucleus* se distingue de toutes les espèces connues dans l'Ouest de la France (1) par la forme de son limbe (*Trinucleus* d'Andouillé) ou de sa glabelle (*T. Pongerardi*). Par la forme du limbe elle appartient au groupe du *Trinucleus Goldfussi*, mais la forme de la glabelle et des joues, la façon dont la pointe génale se relie à la joue, permettent de distinguer ces deux espèces l'une de l'autre.

Je dédie cette forme nouvelle à M. Grenier, le dévoué collaborateur de M. Lennier.

Dalmanites sp.

Pl. VI, fig. 7, 8 et 9.

Les têtes et les pygidiums sont assez nombreux, mais aucun exemplaire n'est assez bien conservé pour en permettre la détermination spécifique. J'ai cru bon cependant d'en faire figurer deux têtes et un pygidium pour donner une idée des trilobites que l'on rencontre à Ecalgrain.

(1) Dans le T. XXII, Bull. Soc. Géol. de Fr., 3^e s., paraîtra un travail comparatif sur les *Trinucleus* de cette région; j'y renvoie pour la comparaison.

Sans vouloir insister sur des caractères encore incomplets, je signalerai ce fait que les yeux, quand ils existent, sont très saillants, que le contour de la tête est parabolique, enfin que la glabelle porte quatre paires de sillons.

La faune trilobitique d'Ecalgrain, bien que peu abondante en espèces, semble se distinguer de celle du même niveau de l'Ouest de la France. Elle se distingue également de celle de l'Angleterre. Elle présente donc un très grand intérêt qui, sans doute, ne fera que croître à mesure que les nouvelles découvertes de MM. Lennier et Grenier augmenteront nos connaissances paléontologiques sur ce niveau.

NOTES

DE

GÉOLOGIE NORMANDE

Par RAOUL FORTIN

SUR UN GISEMENT D'OSSEMENTS DE MAMMIFÈRES DE L'ÉPOQUE PLEISTOCÈNE

Découvert à Orval (Manche)

Pl. VII, VIII et IX

Certaines périodes de l'époque pleistocène, remarquables par l'abondance des précipitations atmosphériques, ont donné naissance, dans notre région, à d'importants dépôts de nature fort variable. Ce n'est pas ici le lieu de rappeler les causes qui ont produit ces phénomènes ; il me suffira de dire que ces dépôts proviennent de la destruction, par les agents atmosphériques, des formations préexistantes, du remaniement et de l'entraînement par les eaux de leurs particules désagrégées. Ils sont constitués tantôt par des limons ou des argiles, tantôt par des sables ou des graviers, avec galets roulés ; suivant leur nature et suivant les conditions dans lesquelles ils se sont déposés, on les observe soit sur nos plateaux, où ils recouvrent des espaces très étendus, soit sur le flanc des coteaux, où ils masquent alors les formations plus anciennes, soit au fond des vallées, dont ils comblent les dépressions.

De même que les formations qui les ont précédés, ces dépôts renferment des fossiles qui leur sont propres et qui permettent de leur assigner une date relative dans la succession des temps. Parmi ces fossiles, les débris des vertébrés sont d'un grand intérêt, car ils nous permettent de reconstituer la faune de ces époques lointaines et de nous faire une idée de ce qu'était le climat de nos contrées. La plupart des espèces de grands mammifères qui vivaient alors ont disparu de nos régions et, sous l'influence des modifications de l'atmosphère, leurs descendants ont émigré vers d'autres contrées, où ils ont trouvé un milieu mieux approprié à

leur genre d'existence. Tels sont, pour ne parler que des espèces qui nous intéressent dans cette note : l'Hyène, l'Eléphant, le Rhinocéros et le Bison. D'autres espèces, mieux douées sous le rapport de l'adaptation aux milieux, se sont modifiées et ont encore des représentants parmi notre faune régionale actuelle : le Cerf, à l'état sauvage, et le Cheval, à l'état domestique, sont de ce nombre.

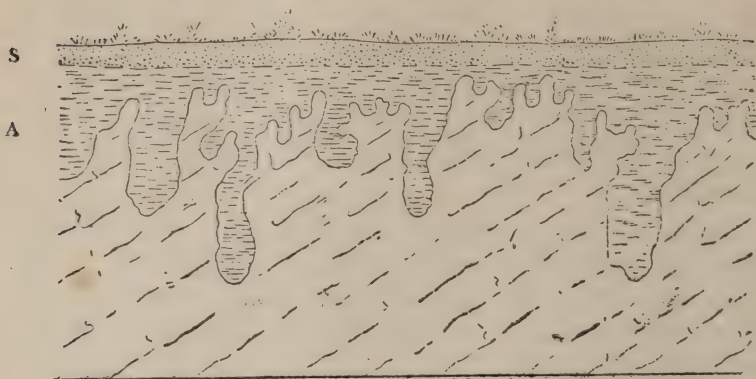
De nombreuses découvertes de l'ordre de celle qui nous occupe ont déjà été faites. Il m'a paru intéressant de ne pas passer sous silence une nouvelle observation, attestant une fois de plus la réunion, déjà maintes fois constatée, dans les mêmes conditions de gisement, d'espèces contemporaines et caractérisant une même période géologique.

La découverte dont il s'agit a été faite à Orval, près Coutances (Manche). Dans cette localité sont ouvertes de grandes carrières, où l'on exploite à ciel ouvert, le calcaire carbonifère, recouvert par un manteau formé par les dépôts pleistocènes et modernes. Le calcaire est extrait soit pour la fabrication de la chaux, soit pour être employé comme pierre de construction.

Le dépôt qui contenait les ossements forme le sous-sol d'une contrée peu élevée, marécageuse, traversée par la Sienne et sillonnée par quelques petits cours d'eau de minime importance; il constitue le fond d'une dépression que suit la Sienne avant d'aller se jeter dans le havre de Regnéville. Le pont construit sur la rivière et que traverse la route qui joint Orval à Hyenville est à la cote 11^m628. Le terrain d'où l'on a extrait les ossements peut se trouver à 15 ou 18 mètres au-dessus du niveau de la mer. A l'époque pleistocène, toute cette région a dû être recouverte par une nappe d'eau d'une grande étendue qui a déposé les sédiments où sont renfermés les ossements et qui forment le sol actuel.

Ainsi que je l'ai dit et ainsi que le montre la coupe ci-après que j'ai relevée en mars 1887, le calcaire carbonifère forme en partie le sous-sol de la région. Ce calcaire, altéré à la surface, présente de nombreux ravinements et de larges fissures dont les parois sont corrodées. Ravinements et fissures sont comblés par des pierrailles, arrachées au calcaire, noyées dans un limon très fin, jaunâtre, quelquefois bigarré, qui recouvre le calcaire sur une épaisseur de 1 mètre à 1^m25. Au-dessus du limon une couche de sable gris, épaisse de 70 à 80 centimètres, nivelle le tout et forme le sol naturel. De place en place, des pitons de calcaire percent le manteau sableux et viennent affleurer à la surface du sol.

COUPE PRISE A L'EST DE LA CARRIÈRE DE M. H. LEGOUBIN



S. Sable gris. — A. Limon jaunâtre remplissant les poches du calcaire qui contiennent des ossements. — C. Calcaire carbonifère, altéré à la surface.

Il y a une dizaine d'années, on retira d'une des poches, à 5 ou 6 mètres de profondeur, une quantité de grands ossements, qui, au dire des ouvriers, devaient appartenir à un seul animal, car les ossements avaient à peu près conservé la position relative qu'ils occupaient dans le squelette. Malheureusement cette découverte avait été faite en l'absence du propriétaire, M. Henri Legoubin. Les ouvriers, n'attachant aucune importance à ces ossements, les rejetèrent avec les déblais de l'exploitation. A son retour, trois jours plus tard, le propriétaire, informé du fait, ne put que recueillir quelques fragments d'os. Tout le reste fut perdu.

Plus récemment, une seconde découverte de même nature a été faite dans la même carrière. En déblayant une poche de limon argileux, les ouvriers rencontrèrent une quantité d'ossements entassés pêle-mêle et plus ou moins roulés et brisés. Cette fois, les débris découverts n'eurent pas le même sort que ceux de la précédente trouvaille. M. H. Legoubin les fit recueillir et transporter chez lui. Peu de temps après, me trouvant à Orval et ayant eu connaissance de cette découverte, j'allai trouver le propriétaire, je lui exposai l'intérêt scientifique qui s'attachait à la découverte faite dans sa carrière et je lui demandai de bien vouloir me céder les ossements qu'il avait recueillis et qu'il avait ainsi sauvés de la destruction. M. Legoubin eut la générosité de me les donner.

Après avoir fait subir à ces ossements les préparations utiles pour les conserver, j'ai pu rassembler une partie des fragments

et reconstituer une série, peu nombreuse assurément, mais cependant intéressante. La majeure partie, réduite à l'état de menus débris, n'a pu être restaurée.

Je dois à M. Albert Gaudry, le savant paléontologiste du Muséum, auquel j'adresse mes plus vifs remerciements, la détermination des espèces suivantes : *Hyæna spelæa*, *Elephas primigenius*, *Rhinoceros tichorhinus*, *Equus caballus*, *Cervus elaphus* et *Bison priscus*.

L'ensemble de ces animaux appartient à l'ère moyenne de l'époque pleistocène, caractérisée par l'*Elephas primigenius* et le *Rhinoceros tichorhinus*. A en juger par l'épaisse toison qui recouvrait la peau de ces animaux, il est permis de conclure que le froid régnait dans nos contrées à l'époque où ils vivaient.

Par rapport aux époques préhistoriques, la faune découverte à Orval se rattache à l'époque moustérienne.

Les ossements que leur état de conservation a permis de reconnaître sûrement, se décomposent ainsi :

CARNASSIERS

Hyæna spelæa GOLDFUSS

Pl. VII, fig. 18-20

1° Un fragment de mandibule, du côté gauche (pl. VII, fig. 19), n'ayant conservé que la deuxième et la troisième molaires, et sur laquelle se voient encore les alvéoles de la dent carnassière ; vue par sa face externe ;

2° Un fragment de mandibule, du côté gauche (pl. VII, fig. 20), contenant la troisième molaire et la carnassière ; vue par sa face interne ;

3° Une dent canine inférieure, du côté gauche (pl. VII, fig. 18).

Les figures sont réduites à un peu moins du tiers.

PROBOSCIDIENS

Elephas primigenius BLUMENBACH

Pl. IX, fig. 1.

Une seule molaire appartenant à l'*Elephas primigenius* (Mammoth) a été trouvée dans le gisement d'Orval (pl. IX, fig. 1). Cette dent n'a conservé que douze de ses lamelles ; elle n'est donc pas complète. Elle mesure 17 centimètres de longueur, 10 centimètres de hauteur et 65 millimètres dans sa plus grande épaisseur.

ONGULÈS

Rhinoceros tichorhinus CUVIER

Pl. VIII, fig. 1-18.

Parmi les ossements recueillis à Orval, ceux du *Rhinoceros tichorhinus* sont les plus nombreux. Ce sont :

Dents. — Cinq dents molaires plus ou moins complètes (pl. VIII, fig. 14 à 18).

Vertèbres. — Fragment d'atlas.

Membres antérieurs :

1° Humérus gauche incomplet (pl. VIII, fig. 1), vu par sa face antérieure ;

2° Fragment d'Humérus gauche, de même taille que le précédent ;

3° Deux Humérus du côté droit, incomplets, à peu près de même taille que les précédents ;

4° Trois Humérus du côté droit, incomplets et d'une taille plus petite que les précédents.

Les extrémités manquent dans tous ces ossements ;

5° Fragment de Cubitus (pl. VIII, fig. 8), vu par sa face antérieure ;

6° Olécrane de Cubitus d'un gros *Rhinoceros tichorhinus* ;

7° Trapézoïde (pl. VIII, fig. 5) ;

8° Troisième métacarpien du côté droit, partie supérieure (pl. VIII, fig. 9), vu par sa face antérieure ;

9° Troisième métacarpien gauche, partie supérieure (pl. VIII, fig. 10), vu par sa face antérieure ;

10° Troisième métacarpien gauche, partie supérieure ;

11° Quatrième métacarpien gauche, entier (pl. VIII, fig. 11), vu par sa face antérieure.

Membres postérieurs :

1° Tronçon de fémur du côté droit (pl. VIII, fig. 3), vu par sa face antérieure ;

2° Tibia du côté droit, dépourvu de ses deux extrémités, se rattachant à la forme trapue du *Rhinoceros tichorhinus* (pl. VIII, fig. 2). — Sur la planche la figure est renversée ; la face postérieure de l'os est à la droite de la figure ;

3° Tronçon de tibia du côté droit, de même grosseur et mesurant 0^m15 de longueur ;

4° Fragment de tibia, de 0^m15 de longueur ;

5° Tronçon de 0^m12 de longueur, d'un tibia gauche, d'un diamètre plus petit que les précédents ;

6° Astragale gauche (pl. VIII, fig. 6), vu par sa face inférieure ;

7° Astragale gauche (pl. VIII, fig. 7), vu par sa face supérieure ;

8° Naviculaire (pl. VIII, fig. 4) ;

9° Deuxième métatarsien incomplet, partie supérieure (pl. VIII, fig. 12) ;

10° Quatrième métatarsien, incomplet, partie supérieure (pl. VIII, fig. 13).

Toutes les figures sont réduites au tiers.

Equus caballus LINNÉ

Pl. VII, fig. 1-13.

Les ossements appartenant à cette espèce, qui ont été recueillis à Orval, sont les suivants :

Dents :

1° Une incisive médiane, très usée (pl. VII, fig. 8) ;

2° Cinq molaires (pl. VII, fig. 9-13) ;

3° Un fragment de molaire, mesurant 7 centimètres de longueur.

Membres antérieurs :

1° Tronçon d'humérus du côté droit, partie inférieure dépourvue des surfaces d'articulation (pl. VII, fig. 1), vu par sa face latérale droite ;

2° Métacarpien droit, dépourvu de sa partie inférieure ; longueur du tronçon : 0^m17 ;

3° Tronçon de métacarpien du côté droit, partie supérieure, avec les surfaces d'articulation ; longueur du tronçon : 0^m11 ;

4° Extrémité inférieure de métacarpien du côté droit ;

5° Métacarpien gauche, entier (pl. VII, fig. 2), vu par sa face antérieure ;

6° Partie supérieure de métacarpien gauche, avec surface d'articulation, longueur : 0^m125 ;

7° Fragment de métacarpien gauche, partie supérieure ;

8° Tronçon de métacarpien gauche, long de 0^m10 ;

9° Partie inférieure de métacarpien gauche, avec surface d'articulation ;

10° Partie inférieure de métacarpien gauche, avec surface d'articulation ;

11° Première phalange, incomplète (pl. VII, fig. 5), vue par sa face antérieure ;

12° Première phalange, entière (pl. VII, fig. 6), vue par sa face antérieure ;

13° Deuxième phalange, entière (pl. VII, fig. 7), vue par sa face antérieure.

Membres postérieurs :

1° Astragale du côté droit, presque entier (pl. VII, fig. 3). La figure est renversée ;

2° Calcanéum du côté droit, entier (pl. VII, fig. 4), vu par sa face interne ;

3° Calcanéum du côté droit, incomplet ;

4° Tronçon de métatarsien, long de 0^m175, partie supérieure, n'ayant conservé qu'une partie de la surface d'articulation.

Toutes les figures sont réduites à un peu moins du tiers.

Cervus elaphus LINNÉ

Pl. VII, fig. 14-17.

Les restes de *Cervus elaphus*, trouvés à Orval, sont peu nombreux.

Membre antérieur :

1° Extrémité inférieure d'humérus du côté droit, surfaces d'articulation (pl. VII, fig. 15) ;

2° Fragment de Cubitus du côté droit (pl. VII, fig. 16). — La figure est renversée ;

3° Fragment de Cubitus, partie inférieure de l'os ;

4° Extrémité inférieure d'un tibia du côté droit (pl. VII, fig. 14), vu par sa face postérieure ;

5° Fragment de métatarsien (pl. VII, fig. 17).

Les figures sont réduites à un peu moins du tiers.

Bison priscus BOJANUS

Pl. IX, fig. 2-10.

Les ossements appartenant à cette espèce, découverts à Orval, sont :

Vertèbre. — Tronçon de vertèbre cervicale (pl. IX, fig. 3), vue par sa face interne.

Membres antérieurs :

1° Humérus gauche, partie inférieure (pl. IX, fig. 2), vu par sa face antérieure ;

2° Radius du côté droit, partie supérieure (pl. IX, fig. 10), vu par sa face antérieure ;

3° Radius gauche, partie supérieure (pl. IX, fig. 6), vu par sa face antérieure ;

4° Métacarpien du côté droit, partie inférieure (pl. IX, fig. 5), vu par sa face antérieure.

5° Métacarpien gauche, presque entier (pl. IX, fig. 4), vu par sa face antérieure ;

6° Deuxième phalange (pl. IX, fig. 7), vue par sa face antérieure.

Membres postérieurs :

1° Astragale du côté droit, incomplet, mesurant 0^m06 de largeur.

2° Astragale gauche (pl. IX, fig. 8), vu par sa face antérieure ;

3° Astragale gauche (pl. IX, fig. 9), vu par sa face antérieure.

Toutes les figures sont réduites au tiers.

J'ai fait figurer, pl. VII, fig. 21, un ossement qui offre une particularité ; M. A. Gaudry qui l'a examiné, n'a pu le déterminer et pense que c'est peut-être un cuboïde gauche d'un Ongulé qui aurait une anomalie.

Enfin, un petit os, figuré pl. VII, fig. 22, sort du cadre de cette note, car c'est un os d'oiseau ; sans doute une portion d'humérus. Je ne l'ai fait figurer qu'à cause de la rareté des débris d'oiseaux dans nos gisements quaternaires.

Il me reste encore une quantité de débris d'ossements, provenant du même gisement. Il n'a pas été possible de les déterminer à cause de leur mauvais état de conservation. Il est certain que la liste des pièces détachées, et même celle des espèces, se serait encore accrue si l'extraction des os avait été faite méthodiquement. Beaucoup d'ossements ont été brisés lors de l'extraction, sont passés inaperçus et ont été rejetés avec les déblais de l'exploitation. Sur la quantité, les quelques ossements qui ont pu être reconnus sûrement, suffisent pour rendre intéressant ce gisement.

J'adresse, en terminant, mes remerciements à M. Henri Legoubin, qui a su comprendre l'intérêt scientifique des découvertes faites dans ses carrières et qui a bien voulu me donner les ossements qui sont l'objet de cette note.

EXPLICATION DES PLANCHES

PLANCHE VII.

- Fig. 1. Tronçon d'Humérus d'*Equus caballus*, du côté droit, partie inférieure, dépourvu des surfaces d'articulation, vu par sa face latérale droite.
2. Métacarpien gauche entier, d'*Equus caballus*, vu par sa face antérieure.
3. Astragale du côté droit, presque entier, d'*Equus caballus*. — Cette figure est renversée.
4. Calcanéum du côté droit, entier, d'*Equus caballus*, vu par sa face interne.
5. Première phalange, incomplète, d'*Equus caballus*, vue par sa face antérieure.
6. Première phalange, entière, d'*Equus caballus*, vu par sa face antérieure.
7. Deuxième phalange, entière, d'*Equus caballus*, vue par sa face antérieure.
8. Incisive médiane, très usée, d'*Equus caballus*.
- 9 à 13. Molaires d'*Equus caballus*.
14. Extrémité inférieure d'un tibia du côté droit, de *Cervus elaphus*, vue par sa face postérieure.
15. Extrémité inférieure d'humérus du côté droit, surface d'articulation, de *Cervus elaphus*.
16. Fragment de Cubitus du côté droit de *Cervus elaphus*. La figure est renversée.
17. Fragment de métatarsien de *Cervus elaphus*.
18. Dent canine inférieure, du côté gauche, d'*Hyæna spelæa*.
19. Fragment de mandibule du côté gauche, d'*Hyæna spelæa*, n'ayant conservé que la deuxième et la troisième molaires et sur lesquelles se voient encore les alvéoles de la dent carnassière ; vue par sa face externe.
20. Fragment de mandibule, du côté gauche, d'*Hyæna spelæa*, contenant la troisième molaire et la carnassière ; vue par sa face interne.
21. Peut-être cuboïde gauche d'un Ongulé qui aurait une anomalie.
22. Portion d'os d'oiseau, probablement d'humérus.

Toutes les figures sont réduites à un peu moins du tiers.

PLANCHE VIII.

- Fig. 1. Humérus gauche, incomplet, de *Rhinoceros tichorhinus*, vu par sa face antérieure.
2. Tibia du côté droit, dépourvu de ses deux extrémités, se rattachant à la forme trapue du *Rhinoceros tichorhinus*. — La figure est renversée ; la face postérieure de l'os est à la droite de la figure.
3. Tronçon de fémur du côté droit de *Rhinoceros tichorhinus*, vu par sa face antérieure.
4. Naviculaire de *Rhinoceros tichorhinus*.
5. Trapézoïde de *Rhinoceros tichorhinus*.
6. Astragale gauche de *Rhinoceros tichorhinus*, vu par sa face inférieure.
7. Astragale gauche de *Rhinoceros tichorhinus*, vu par sa face supérieure.

8. Fragment de Cubitus de *Rhinoceros tichorhinus*, vu par sa face antérieure.
9. Troisième métacarpien, du côté droit, partie supérieure, de *Rhinoceros tichorhinus*, vu par sa face antérieure.
10. Troisième métacarpien gauche, partie supérieure, de *Rhinoceros tichorhinus*, vu par sa face antérieure.
11. Quatrième métacarpien gauche, entier, de *Rhinoceros tichorhinus*, vu par sa face antérieure.
12. Deuxième métatarsien, incomplet, partie supérieure, de *Rhinoceros tichorhinus*.
- Fig. 13. Quatrième métatarsien, incomplet, partie supérieure, de *Rhinoceros tichorhinus*.
- 14 à 18. Dents molaires de *Rhinoceros tichorhinus*.

Toutes les figures sont réduites au tiers.

PLANCHE IX

- Fig. 1. Dent molaire, incomplète, d'*Elephas primigenius*.
2. Humérus gauche, partie inférieure, de *Bison priscus*, vu par sa face antérieure.
 3. Tronçon de vertèbre cervicale de *Bison priscus*, vue par sa face interne.
 4. Métacarpien gauche, presque entier, de *Bison priscus*, vu par sa face antérieure.
 5. Métacarpien du côté droit, partie inférieure, de *Bison priscus*, vu par sa face antérieure.
 6. Radius gauche, partie supérieure, de *Bison priscus*, vu par sa face antérieure.
 7. Deuxième phalange de *Bison priscus*, vue par sa face antérieure.
 8. Astragale gauche de *Bison priscus*, vu par sa face antérieure.
 9. Astragale gauche de *Bison priscus*, vu par sa face antérieure.
 10. Radius du côté droit, partie supérieure, de *Bison priscus*, vu par sa face antérieure.

Toutes les figures sont réduites au tiers.

LE HAVRE & SES ENVIRONS

AUX TEMPS PRÉHISTORIQUES

Par E. SAVALLE

PÉRIODE NÉOLITHIQUE

(Suite) (1)

Pour clore la série de pointes des flèches à pédoncule, que nous avons recueillies aux environs du Havre et qui ont été figurées dans les précédents Bulletins de la Société, nous nous bornerons à décrire trois spécimens, à cause de leur provenance et aussi à cause de leur poids moyen.

Pointes de flèches à pédoncule

- N° 1. Dimensions : $31^{\text{m/m}} \times 28 \times 8$; silex blond, sans patine ; retouchée entièrement sur les deux faces ; à pédoncule, pas de barbelures ; légèrement épointée. Harfleur, Mont-Cabert, ferme Alleaume. C'est la troisième trouvée dans le même sillon.
- N° 2. Dimensions : $34^{\text{m/m}} \times 20 \times 7$; silex blond ; patine légère ; retouchée entièrement sur les deux faces ; arête médiane sur une face ; à pédoncule ; l'une des barbelures ayant dû être cassée, la pièce a été retouchée ; Montivilliers, côte de la Justice, Ferme Tisset, sol sableux. Ce terrain a été remanié en 1870, pour l'installation d'une batterie.
- N° 3. Dimensions : $37^{\text{m/m}} \times 25 \times 7$: silex blond, patine légèrement ocreuse, retouchée sur les deux faces, une tache cherteuse sur une face ; arête médiane sur une face ; à pédoncule, une des barbelures cassée : Graville-Sainte-Honorine, Plaine de Frileuse, Ferme d'Aplemont, sol sableux.
- Poids moyen de ces trois objets : 5 grammes.

(1) Voir : Bulletin de la Société Géologique de Normandie, Tome XII, année 1886, p. 99 et 100, et Tome XIV, année 1890, p. 51, 52, 53 et 54.

Quelques-uns de nos collègues possèdent dans leurs collections plusieurs pointes de flèches à pédoncules, très remarquables, qu'ils ont trouvées eux-mêmes ou achetées à des ouvriers, et dont les différents types se rapportent à la plupart de ceux que nous avons signalés.

Rappelons en même temps que tous les spécimens, que nous possédons ou que nous avons offerts au Muséum, ont sans exception, été ramassés par nous aux endroits précis que nous avons indiqués comme contenant en abondance des silex taillés, à Octeville (au Tot), à Cauville (plaine de Villequier), etc. Nous ajouterons que jamais nous n'en avons trouvé ailleurs, malgré de nombreuses recherches. C'est donc parmi une quantité de lames, de poinçons, de forets, et surtout de grattoirs de toutes formes et d'éclats, que nous avons toujours constaté leur présence, et jamais autrement, jusqu'à présent. Cette constatation semblera peut-être singulière, extraordinaire, quand il est si plausible d'admettre que les pointes de flèches, objets de chasse, puissent, à raison même de cette destination, être perdues, égarées, disséminées. Et c'est précisément à cause de cette singularité, que nous devons mentionner le fait.

Pointes sans pédoncules, Pl. X.

N° 4. Dimensions, $32^{\text{m/m}} \times 29 \times 6$.

N° 5. » $29^{\text{m/m}} \times 23 \times 4$.

N° 6. » $29^{\text{m/m}} \times 23 \times 4$.

Silex noir ; forme triangulaire, les côtés et la base légèrement convexe et les angles adoucis.

Ces trois spécimens proviennent de Cauville, plaine de Villequier, sol sableux. Le n° 4 est entièrement retouché sur les deux faces ; le n° 5, partiellement retouché sur les deux faces ; la base et un côté seulement du n° 6 ont été rabattus ; le n° 4, très beau.

N° 7. Dimensions : $35^{\text{m/m}} \times 29 \times 7$; silex de couleur foncée, forme amygdaloïde ; retouchée seulement sur la moitié des deux faces et du côté correspondant, l'autre côté tranchant ; pièce très curieuse, une des plus remarquables de ma collection, faiblement épointée. Cauville, plaine de Villequier.

N° 8. Dimensions : $37^{\text{m/m}} \times 28 \times 6$: Silex de couleur foncée ; forme amygdaloïde dont le pourtour seul est rabattu sur les deux faces, Cauville, plaine de Villequier.

- N° 9. Dimensions : $36^{\text{m/m}} \times 28 \times 4$: Forme amygdaloïde, une des faces lisses, l'autre taillée à trois éclats enlevés longitudinalement; base convexe rabattue sur les deux faces; silex blond marbré de blanc; un défaut gréseux sur une partie de la pièce. Cauville, plaine de Villequier.
- N° 10. Dimensions : $34^{\text{m/m}} \times 25 \times 8$: Forme amygdaloïde, silex blond pâle, patine légère passant au jaune; retouchée sur les bords des deux faces; une des faces, lisse, et l'autre enlevée à éclats, Cauville, plaine de Villequier.
- N° 11. Dimensions : $35^{\text{m/m}} \times 26 \times 8$: Silex grisâtre; forme amygdaloïde; retouchée grossièrement sur les deux faces. Cette pièce est l'exacte reproduction, en petite dimension, d'une hache du type Chelléen.
- N° 12. Dimensions : $38^{\text{m/m}} \times 22 \times 9$: silex de couleur foncée, moucheté de points blancs laiteux; forme amygdaloïde un peu allongée, retouchée très délicatement sur les deux faces. Harfleur, Mont-Cabert.

Les n°s 4, 5, 6, 7 et 9 sont des pièces ayant bien leur forme définitive recherchée.

Les n°s 8, 10, 11 et 12 ne doivent être considérés que comme des ébauches qui nous ont paru, néanmoins, mériter d'être signalées à la suite d'autres pièces plus parfaites, à cause du soin apporté à leur travail préparatoire. Tous les échantillons étudiés dans cette note, figurent dès à présent parmi les collections du Muséum, auquel nous en avons fait don.

OUVRAGES REÇUS

PAR LA

SOCIÉTÉ GÉOLOGIQUE DE NORMANDIE

DANS L'ANNÉE 1891

Société Normande de Géographie, Novembre, Décembre 1890.

Société Libre d'Emulation, de Rouen, années 1889, 1890.

Société d'Agriculture et d'Archéologie du département de la
Manche, tome IX.

Quarterly Journal, n° 185.

Geological Survey, des Etats-Unis, n°s 58, 59, 60, 61, 63, 64.

Geological Survey, Mineral Resources of E. U. 1888.

Geological Survey, Annual Report, tome IX, 1887-1888.

Revue des Travaux Scientifiques, n°s 5, 6, 8 de 1890.

Société Malacologique de Belgique, comptes rendus des séances.

Société de Géographie, bulletin 3^e trimestre 1890, comptes rendus
des séances.

Société de Géographie Commerciale du Havre, Novembre,
Décembre 1890.

Société Géologique de France, tome XVIII, n° 8.

Société des Amis des Sciences, de Rouen, 1^{er} semestre 1890.

Société de Géographie de Manchester, 1890, 1 et 3, 4 et 6.

K/K. Geol. Reichsanalt, de Vienne, n°s 1 à 18, 1890, n° 1, 1891.

Feuille des Jeunes Naturalistes.

Société d'Hippone, Octobre 1890.

Société de Géographie, 4^e trimestre 1890, fasc. 1 et 2 de 1891.

Société d'Etudes des Sciences Naturelles de Nîmes, fasc. 2, 3, 4.

Société Géologique de France, 1891, fasc. 1.

Bulletin du Laboratoire de Géologie de la Faculté, à Caen,
n°s 1 et 3.

Société d'Etudes des Sciences naturelles de Reims, 1^{re} année, n° 1.

Feuille des Jeunes Naturalistes.

Quarterly Journal, n°s 186 et 187.

- The Journal of Manchester Geographical Society, Juillet, Septembre 1890.
Canadian Institute, Octobre 1890, Mars 1891.
Fourth Annual Report of Canadian Institute.
Smithsonian Institution, Juillet 1889.
Société Impériale des Naturalistes de Moscou, 1890, n^{os} 2, 3, 4.
Verhandlungen du K. K. Geologische Reichsanstalt 1891, 2, 3, 4.
Mémoires du Comité Géologique de St-Petersbourg, vol. V.
n^{os} 1 à 5 ; vol. IV, n^o 2 ; vol. X, n^o 1 ; vol. VIII, n^o 2.
Faune Jurassique du Portugal, Echinodermes.
Bulletin du Comité Géologique de St-Petersbourg, 1890, 7, 8.
Atti della Societa Toscana di Scienze Naturali, Pise, vol. XI.
Boletino delle Opere Moderne Straniere, Fév., Mars, Avril, Juin.
Annales de la Société Géologique de Belgique, tome XVII,
4^e livraison.
Time Rec. K. for the Twentieth Century.
Revue des Sciences Naturelles appliquées, n^{os} 13, 14.
Société Géologique de France, n^{os} 2, 5, 6.
Bulletin de la Société d'Etudes des Sciences Naturelles de Reims.
Janvier 91, n^o 1.
Société Normande de Géographie, Janvier, Février 1891.
Bulletin de la Société des Amis des Sciences Naturelles, de
Rouen, 2^e semestre 1890.
Bulletin de la Société d'Etudes des Sciences Naturelles, de
Béziers, 1890.
Revue des Travaux Scientifiques, tome X n^{os} 9 et 10 ; tome XI,
n^{os} 1 et 2.
Bulletin de la Société de Géographie, 1^{er} et 2^e trimestre 1891.
Société d'Horticulture et de Botanique du Centre de la Nor-
mandie, 1890, n^o 6.
Revue Mensuelle de l'Ecole d'Anthropologie, Février 1891.
Société de Géographie Commerciale du Havre, Novembre,
Décembre 1890, Janvier, Février 1891.
Numismatique de la France, par Anatole de Barthelemy.
Académie d'Hippone, compte rendu des Séances.
Tableau des Mammifères vivant dans le département du Gard,
à l'époque quaternaire, par F. Mingaud.
Feuille des Jeunes Naturalistes.
Société de Géographie Commerciale du Havre, Sept., Oct. 1891.
Société des Sciences Naturelles et Mathématiques de Cherbourg,
tome XXVII.

Société Géologique de France, tome XIX, n° 8.

Annales de la Société Linnéenne de Lyon, tome XXXVI, 1889.

Bulletin de la Société des Amis des Sciences Naturelles, de
Rouen, 1^{er} semestre 1891.

Société Normande de Géographie, Septembre, Octobre 1891.

Quarterly Journal of the Geological Society, Londres, n° 188.

Mémoires de la Société d'Emulation de Cambrai, tome XLVI.

Feuille des Jeunes Naturalistes.

Annales de la Société Géologique de Belgique, tome XVIII,
1^{re} livraison.

K. K. Geologische Reichsanstalt, 1891, n° 14.

Boletino delle moderne op. Stran. vol. VI, n°s 10 et 11.

Journal « La Géographie ».

R. Fortin. — 1 brochure.

Société des Sciences naturelles de Neuchâtel (Suisse) 1889, 1890.

COMPTE DES RECETTES ET DÉPENSES

DE L'ANNÉE 1891

RECETTES

En Caisse au 1 ^{er} Janvier.....	F.	1.264 05
Cotisations encaissées.....		552 —
Subvention du Conseil Général pour 1890.....		300 —
Subvention de la Ville du Havre pour 1891.....		300 —
Intérêts du Compte dépôt.....		1 45
	F.	<u>2.417 50</u>

DÉPENSES

Impression du Bulletin.....	F.	1.876 50
Frais d'envoi du Bulletin		27 75
Impression et frais d'envoi du Compte-Rendu des séances.....		71 80
Frais d'encaissement des Cotisations.....		16 30
Impressions, Correspondance, Frais divers.....		129 30
	F.	<u>2.121 65</u>
En Caisse au 31 Décembre.....		295 85
	F.	<u>2.417 50</u>

Le Trésorier,

F. PRUDHOMME.

LISTE DES MEMBRES DE LA SOCIÉTÉ

Composition du Bureau :

- MM. G. LENNIER, *Président* ;
J. SOCLET, *Vice-Président* ;
A. VACOSSIN, *Vice-Président* ;
A. LÉCUREUR, *Secrétaire général* ;
F. PRUDHOMME, *Secrétaire des Séances et Trésorier* ;
E. SAVALLE, *Bibliothécaire* ;
C. BEAUGRAND, *Archiviste* ;
BIOCHET, *Membre de la Commission de Publication* ;
NOURY, » » »

Membres Honoraires :

- MM. G. COTTEAU, juge honoraire, Auxerre.
A. DAUBRÉE, membre de l'Institut, directeur de l'Ecole des Mines, Paris.
Alb. DE LAPPARENT, professeur de Géologie à l'Institut catholique, Paris.
A. LETELLIER Père, conservateur du Musée, Alençon.
Eug. MARCHAND, pharmacien, membre du Conseil d'hygiène de l'Arrondissement.
Marquis G. DE SAPORTA, correspondant de l'Institut, Aix.
Alb. GAUDRY, Membre de l'Institut, professeur au Muséum, Paris.

Membres résidents :

- MM. E. BABEAU, géomètre, Gravelle-Sainte-Honorine.
C. BEAUGRAND, contrôleur des Douanes, 39, rue de Montivilliers.
A. BOTTARD, docteur en médecine, 67, boulevard de Strasbourg.
G. COLLOS, employé de commerce, Havre.
Alb. COURANT, manufacturier, 42, rue Demidoff.
André DESPLANQUES, 11, rue du Docteur-Cousture.
G. DROUAUX, courtier, 8, place de la Sous-Préfecture.
E. DUBOSC, négociant, 16, rue Jules-Lecesse.
J. DUPASQUIER, négociant, 26, rue de la Côte.
Alf. DURET, négociant, 8, rue aux Cailloux.
F. FOLLAIN, négociant, 1, place des Halles-Centrales.
F. FORGET, 84, boulevard François-Ier.
FOUILLEUL, graveur-lithographe, 30, rue du Canon.
E. GIBERT, docteur en médecine, 41, rue Séry.

- MM. G. HAMEL, 17, rue de la Bourse.
 HAUVILLE, 14, rue de Toul.
 H. JARDIN, négociant, 273, rue de Normandie.
 C. KABLÉ, courtier, 84, quai d'Orléans.
 LE BRIS, négociant, 56, rue du Lycée.
 LECÈNE, docteur en médecine, 15, place de l'Hôtel-de-Ville.
 A. LÉCUREUR, rédacteur en chef du Journal *Le Havre*, 35, rue Fontenelle.
 G. LENNIER, conservateur du Muséum d'Histoire naturelle, Havre.
 E. LEPREVOST, 68, rue Frédéric-Bellanger.
 J. LOUER, 92, boulevard François-I^{er}.
 F. MALLET, président de la Chambre de Commerce, 25, rue de l'Orangerie.
 MARICAL, pharmacien honoraire, 5, rue des Elus.
 C. MEURA, courtier, 90, rue Victor-Hugo.
 C. MONOD, négociant, 57, rue de la Côte.
 P. NICOLLE, négociant, 59, rue de la Bourse.
 A. NOURY, professeur de dessin au lycée du Havre, 55, rue de Montivilliers.
 PARSY, 32, rue Séry.
 W. PARTRIDGE, assureur, 17, rue de la Bourse.
 C. PERRET, négociant, 11, rue aux Cailloux.
 POULAIN, 2, rue Charlemagne.
 F. PRUDHOMME, négociant, 7, passage Lecroisey.
 Aug. RISPAL, négociant, adjoint au Maire, 200, boulevard de Strasbourg.
 J. RÇEDERER, négociant, 51, rue de la Côte.
 E. SAVALLE, 96, rue de la Mailleraye.
 Jules SIEGFRIED, député, 22, rue de la Côte.
 J. SOCLET, ingénieur municipal, 17, rue de Paris.
 TESSON, rue Séry, à Sanvic.
 L. TORQUET, banquier, 17, rue Jeanne-Hachette.
 A. VACOSSIN, agent-voyer chef de l'arrondissement, 13, rue Lemaître.

Membres correspondants :

- MM. J. ADAM Fils, manufacturier, Sainte-Austreberthe (Seine-Inférieure).
 BADIN, manufacturier, Barentin (Seine-Inférieure).
 E. BANSARD DES BOIS, conseiller général, Bellême (Orne).
 BIGOT, chargé de cours à la Faculté des Sciences, Caen (Calvados).
 G. BIOCHET, notaire honoraire, Caudebec-en-Caux (Seine-Inférieure).
 P. BIZET, conducteur des Ponts et Chaussées, Bellême (Orne).
 M. BRYLINSKI, négociant, 7, rue d'Uzès, Paris.
 C. BRYLINSKI, négociant, 7, rue d'Uzès, Paris.
 CHARLESSON, négociant, Honfleur (Calvados).
 Médéric DESCHAMPS, conseiller général, Montivilliers (Seine-Inférieure).
 L'abbé F. DIAVET, curé de Saint-Martin-d'Aspres (Orne).
 G. DOLLFUS, 45, rue de Chabrol, Paris.
 DUCHESNAY, maître d'hôtel, Pont-Audemer (Eure).

- MM. R. FORTIN, 24, rue du Pré, Rouen.
H. GADEAU DE KERVILLE, zoologiste, 7, rue du Pont, Rouen.
GOESLE, professeur au Lycée, Caen.
GOUVERNEUR, conseiller général, Nogent-le-Rotrou (Eure-et-Loir).
LACAILLE, pharmacien, Bolbec (Seine-Inférieure).
Ernest LEBORGNE, rue Charles-Leborgne (Fécamp).
Augustin LEMARCHAND, ingénieur-constructeur aux Chartreux, Petit-Quevilly (Seine-Inférieure).
O. LEROY, conseiller d'arrondissement, Bellême (Orne).
Emm. DE MALSABRIER, avenue de Caen, Rouen.
MASSIEU, Inspecteur Général des Mines, Avenue d'Antin, 18, Paris.
Dr PENNETIER, conservateur du Muséum, Rouen.
J. SKRODSKI, Bayeux (Calvados).
-

NÉCROLOGIE

La Société Géologique de Normandie a été éprouvée par la perte de deux de ses membres, M. Hébert, membre honoraire, et M. Bucaille, membre correspondant.

Le discours suivant a été prononcé sur la tombe de M. Hébert par M. Munier Chalmas :

Messieurs,

Les personnes les plus autorisées et les plus éminentes, ont déjà retracé, en termes émus, cette vie de travail, d'abnégation et de dévouement absolu à la science, et fait ressortir avec un rare talent d'expression, le mérite, la valeur et les qualités de celui qui a été appelé si justement, comme le disait encore hier à la Sorbonne, M. le Ministre de l'Instruction publique, le grand chef de notre Ecole Française de Stratigraphie.

Qu'il me soit permis à mon tour, Messieurs, à moi qui ai été associé, pendant plus de trente ans, à sa vie scientifique de chaque jour, de faire revivre quelques souvenirs personnels.

En 1857, le hasard me fit rencontrer une excursion géologique dirigée par M. Hébert ; le professeur était écouté respectueusement, moi, je ne suivais que de loin les savantes explications ; mais l'année suivante, j'étais moins craintif, le caractère affable et bienveillant du maître m'avait définitivement encouragé et attiré. En 1859, j'étais installé dans son propre cabinet, et là, sous sa direction, aidé de ses conseils incessants, je commençais mes premières études paléontologiques sur le bassin de Paris.

Vers cette première époque, M. Hébert venait de quitter le centre de travail qu'il avait mis plus de dix ans à créer à l'Ecole Normale ; arrivé à la Sorbonne, il dut, comme il se plaisait souvent à nous le rappeler, recommencer complètement son œuvre. Mais, doué d'une activité extraordinaire et animé par la foi scientifique la plus robuste, il sut bien vite réunir autour de lui de nombreux travailleurs, et jeter les bases de ce nouveau laboratoire qui devait s'accroître avec une si étonnante rapidité.

Mais bientôt, les locaux affectés à son service devinrent insuffisants ; il fut alors obligé de lutter avec une nouvelle et rare énergie pour agrandir son domaine, car il fallait non seulement l'autorisation du Ministère, mais encore un avis favorable du Conseil municipal, afin d'exproprier successivement, pour les besoins de la Faculté, les maisons de la rue Saint-Jacques, qui devaient être dans la suite occupées par les différents services de la chaire de géologie.

Fort heureusement pour la science, survinrent en 1868, les décrets qui fondaient l'Ecole supérieure des Hautes-Etudes, sous la direction de M. Duruy,

dont le nom a, si souvent et si justement, été associé à toute idée de progrès scientifique.

J'ai encore présents à la mémoire, la visite que cet éminent homme d'Etat fit au laboratoire de M. Hébert, et l'étonnement toujours croissant qu'il manifestait, en voyant surgir tant de richesses accumulées par la volonté puissante d'un seul homme et pour ainsi dire sans le concours pécuniaire de l'Etat.

En fondant cette Ecole qui devait dans l'avenir jouer un rôle si important et rendre de si brillants services, M. Duruy avait parfaitement compris, que, quels que fussent du reste, le zèle, le dévouement et le désintéressement absolu de leurs professeurs, les institutions scientifiques avaient besoin pour se développer, d'une plus large participation de l'Etat.

A partir de ce moment, M. Hébert put s'adjoindre facilement des aides pour le seconder dans sa lourde tâche et réaliser ainsi plus promptement l'exécution de l'œuvre à laquelle il devait consacrer sa vie entière.

Grâce au nouveau budget, la bibliothèque du laboratoire fit successivement d'importantes et précieuses acquisitions ; en même temps, la bibliothèque personnelle de M. Hébert, était mise avec une extrême libéralité à la disposition de tous les travailleurs. Elle contribuait ainsi à faciliter l'exécution des nombreux et remarquables travaux de paléontologie et de stratigraphie, qui sont sortis de l'Ecole Géologique de la Sorbonne.

M. Hébert s'imposa comme une règle absolue de toute sa vie, d'ouvrir largement son laboratoire sans distinction d'origine ni d'école, à tous les travailleurs, qu'ils soient disciples ou contradicteurs.

Il mettait toujours avec une rare bienveillance à leur disposition, non seulement ses notes personnelles, mais encore les riches et belles collections d'étude, qu'il avait pu réunir, grâce au concours si désintéressé de ses élèves qui se sont constamment fait un devoir de suivre leur maître dans la voie du libéralisme.

Un laboratoire pourvu d'une semblable organisation, devait nécessairement devenir en France, un des centres scientifiques les plus puissants, et inspirer autour de lui les plus justes et les plus vives sympathies ; aussi, les élèves de M. Hébert trouvent-ils, auprès de ses éminents collègues du Collège de France, du Muséum, de l'Ecole des Mines et de la Carte géologique de France, un appui toujours croissant et de bienveillants conseils.

Les géologues français qui se sont ainsi formés à cet enseignement, sont nombreux ; ils occupent presque tous, comme vous le savez, de brillantes positions et font honneur à leur maître.

En véritable chef d'école, M. Hébert s'intéressait constamment à leur avenir et les suivait, avec une sollicitude toute paternelle, dans leur carrière scientifique. Malheureusement, pendant sa longue existence, il eut l'extrême douleur de voir la mort frapper plusieurs des plus distingués d'entre eux :

Dalimier, géologue de grand avenir, enlevé malheureusement au début de sa carrière ;

Henri Hermite, notre loyal camarade, succombant encore bien jeune au retour de son voyage aux îles Baléares ;

Dieulafoy, l'auteur de travaux importants sur la genèse des roches sédimentaires ;

Enfin Deslongchamps, notre regretté confrère, bien connu par ses travaux géologiques sur la Normandie.

Il fit aussi de cruelles pertes parmi ses amis et les familiers de son laboratoire ; il suffit de rappeler le nom des géologues les plus connus et les plus respectés de la science française : Edouard Lartet, Edouard Collomb, De Verneuil, Ami Boué, Grüner, Raoul Tourneur, Fontannes, Charles Lory.

Je ne dois pas oublier non plus, Messieurs, de parler des nombreux savants étrangers qui ont été accueillis comme travailleurs par M. Hébert avec une cordialité qui fait grand honneur à l'hospitalité française. Nous les voyons maintenant, occupant dans leurs pays, les situations scientifiques les plus éminentes, à Lünd, à Munich, à Göttingen, à Padoue, à Bucharest, à Agram, à Belgrade.

M. Hébert, on le sait, a consacré toute sa vie à rechercher la solution des problèmes les plus difficiles de la stratigraphie. Nous conservons encore le souvenir des importants voyages qu'il a faits dans ce but en Angleterre, en Belgique, en Allemagne, en Autriche, en Hongrie, en Italie.

Permettez-moi, Messieurs, de vous rappeler en quelques mots une de ces grandes excursions où j'ai eu l'honneur, en 1878, de l'accompagner.

Après avoir parcouru le Jura pendant le mois d'août, il se rend au commencement de septembre à Vienne ; là, il est reçu avec la plus respectueuse déférence par les plus éminents géologues autrichiens. Il visite les principales collections de la ville sous leur direction, se préoccupant déjà de recueillir les documents qu'il pourra utiliser lors de la reconstruction d'une nouvelle Sorbonne.

Il se rend ensuite au congrès de Pesth, où il est chaleureusement entouré et félicité ; l'accueil qu'il y reçoit témoigne de la grande estime qu'on a pour lui.

Il commence bientôt, guidé par M. de Hautken, l'un des géologues les plus distingués de l'Autriche, ces grandes et belles excursions à travers les plaines accidentées de la Hongrie. Il peut, grâce à la haute position qu'occupe le directeur de l'Institut Géologique, faire dans les comitats de Gran, de Pesth et dans la Bakony le plus beau et le plus intéressant voyage qu'il soit donné à un géologue d'accomplir.

Il quitte vers la fin d'octobre la Hongrie, tout en conservant l'espoir d'y retourner.

Il se dirige ensuite vers l'Italie. Il arrive en novembre au milieu des Alpes vénitiennes ; mais là, quels changements : partout des chemins rapides, des pentes difficiles à gravir, et, malgré ses soixante-trois ans, M. Hébert affronte chaque jour, et sans jamais se reposer, les marches les plus longues et les plus pénibles.

C'est ainsi que l'Ecole de M. Hébert puisa, dans ces nombreuses et incessantes excursions à travers le domaine de la géologie et dans l'observation la plus rigoureuse et la plus précise, toute sa valeur et toute sa puissance.

Permettez-moi, Messieurs, en terminant, de vous rappeler qu'au commencement de chaque année les élèves du laboratoire se rendaient auprès de leur maître pour l'assurer de leur sincère et loyal attachement et lui apporter l'expression de leurs respectueux hommages.

Lors de leur dernière visite, M. Hébert, quoique très souffrant déjà, se fit un véritable plaisir de les recevoir et de leur exprimer toute la joie qu'il éprouvait de les voir tous réunis près de lui. Dans l'expression de son visage, on pouvait facilement voir qu'il était fier de cette nouvelle génération. Mais au milieu de cette grande et légitime satisfaction, il laissait entrevoir à ceux qui

l'entouraient comme un vague pressentiment de sa fin prochaine ; aussi leur parla-t-il longuement, avec son affabilité habituelle, de leur rôle dans l'avenir et des devoirs qui leur incombait.

Dans cette causerie familière, expression dernière de sa volonté, il y avait aussi le sentiment d'une crainte lointaine. M. Hébert semblait en effet redouter que les brillantes conceptions et les séduisantes théories ne fissent perdre de vue ce qu'il considérait, à juste titre, comme la base de toute science : l'observation et l'expérience.

Aujourd'hui, chère et regretté maître, je viens, au nom de tous les travailleurs qui se sont inspirés de votre puissante pensée, et dont j'ai été le camarade et le compagnon d'étude, vous dire, sur le lieu même où vous reposez en paix, que nous conserverons toujours intact et comme un précieux héritage le souvenir de tant de dévouement et de tant d'abnégation, et que nous sommes aussi trop respectueux de la tradition et trop soucieux de nos devoirs, pour ne pas suivre la route que vous nous avez si magistralement tracée.

Discours prononcé aux obsèques de M. Bucaille, par M. Eugène Niel, premier Vice-Président de la Société des Amis des Sciences naturelles de Rouen.

Messieurs,

Investi de la triste mission de prendre la parole au nom de la Société des Amis des Sciences naturelles de Rouen, et dire un dernier adieu à notre cher et regretté Président, je ne chercherai point, dans une circonstance aussi douloureuse, en présence de celui qui n'est plus, à prolonger les angoisses d'une famille éplorée. Qu'il me soit permis seulement de retracer en quelques mots la vie si active et si laborieuse du savant modeste dont nous déplorons tous aujourd'hui la perte regrettable.

Ernest-Lucien Bucaille fut un de ces hommes actifs et intelligents, à l'esprit investigateur et fécond, qui se laissent aisément séduire par les beautés de la nature et cherchent à en pénétrer les secrets. Ce n'est pas ici, où toutes les sciences sont représentées, que l'on peut assigner un rang plutôt à l'une qu'à l'autre : toutes sont belles et puissantes ; mais ne peut-on pas dire que la Géologie vient en première ligne ? Cette science, qui parle de nos origines, ouvre des vues sur l'avenir, et à côté de faits scientifiques acquis, laisse place à des hypothèses grandioses. M. Bucaille se passionna pour elle, et l'on peut ajouter qu'il en poussa l'étude jusqu'à ses extrêmes limites ; c'est par l'effort de volonté, d'énergie, de persévérance, qu'il a su s'élever jusqu'aux sommets de cette science, malgré les occupations commerciales et les soucis inhérents à la direction d'une maison importante. Ce qu'il faut au savant c'est le feu sacré ; notre collègue le possédait au plus haut degré. La notoriété qu'il avait acquise en Géologie, les services qu'il était appelé à rendre, attirèrent sur lui l'attention ; bientôt les sociétés savantes lui ouvraient leurs portes, heureuses de s'allier un homme intelligent et dévoué. Membre de la Société géologique de France, Président du Comité de Géologie de la Société des Amis des Sciences naturelles de Rouen, M. Bucaille ne tarda pas à être appelé par ses collègues à la

Vice-Présidence de cette Société, et, à deux reprises différentes il occupa le fauteuil de la Présidence.

Dans ces fonctions, du premier au dernier jour, il ne cessa de déployer une incroyable activité ralentie trop tôt, hélas ! par les souffrances d'une de ces terribles et redoutables maladies qui pardonnent rarement, et qui fut pour notre regretté Président une longue et douloureuse agonie supportée avec calme et courage.

Vous n'attendez pas de moi que je rappelle la nombreuse série de travaux qui sortirent de sa plume, et les services qu'il a rendus à la science ; qu'il me suffise de mentionner en passant sa belle étude sur les Echinides fossiles et le catalogue des Hémiptères de la Seine-Inférieure.

Ancien aide-naturaliste au Musée d'histoire naturelle de notre ville, lauréat du Ministère de l'Instruction publique, les palmes d'Officier d'Académie, qui lui furent décernées en 1886, furent la haute récompense dévolue aux persévérantes recherches et aux nombreux travaux de notre savant Président.

Pendant vingt-cinq ans, « dit le Dictionnaire de Biographie normande, Bucaille a exploré entièrement les départements de la Seine-Inférieure et de l'Eure, et a constitué la collection la plus riche et la plus complète qui existe dans ces deux départements » ; nombreux également furent les restes de l'époque paléolithique qu'il était parvenu à rassembler.

Esprit posé, calme, réfléchi, M. Bucaille comptait de nombreux amis au sein de notre Société à laquelle il s'était attaché avec un grand dévouement, et qui conservera pieusement sa mémoire.

Puissent ces nombreux témoignages de sympathie être un adoucissement à la douleur amère d'une famille si cruellement éprouvée.

TABLE DES MATIÈRES

	Pages
Résumé des Séances.....	5
Le Sol de la Ville du Havre et des Environs ; les Eaux d'alimentation, leur origine, leur niveau, leur composition, par G. Lennier.....	14
Notes de Géologie normande ; Notice explicative du profil géologique du chemin de fer (Ligne de Vire à Avranches), aux abords de Mortain (Manche), par R. Fortin	30
Etude sur le Niveau à Ammonites Opalinus, en Normandie, par Louis Brasil	37
Description de quelques Trilobites de l'Ordovicien d'Ecalgrain (Manche), par J. Bergeron.....	42
Notes de Géologie normande, sur un gisement d'ossements de mammi- fères de l'époque Pleistocène, découvert à Orval (Manche), par R. Fortin.	48
Le Havre et ses Environs aux temps préhistoriques, par E. Savalle . . .	58
Ouvrages reçus par la Société géologique de Normandie dans l'année 1891.	61
Compte de Recettes et Dépenses de l'année 1891	64
Liste des Membres de la Société.....	65
Nécrologie.....	68

Imprimerie du Journal LE HAVRE (L. MURER), 35, rue Fontenelle.





COUPE DE LA CÔTE DE FRILEUSE A LA SEINE SUIVANT LE BOULEVARD DE GRAVILLE

par G. LENNIER



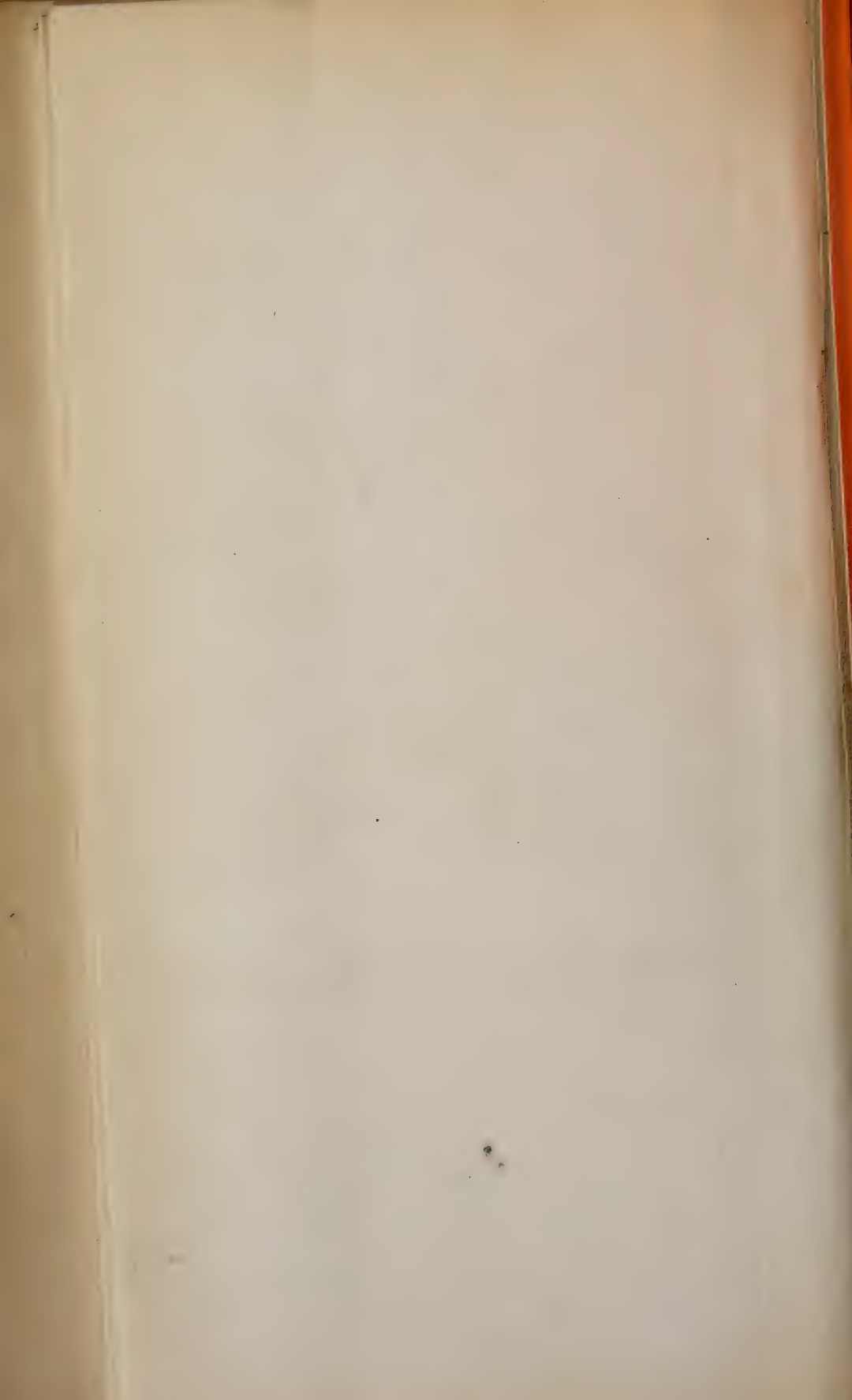
Echelle des longueurs 0m001 pour 4 mètres.

Echelle des hauteurs 0m001 pour 1 mètre

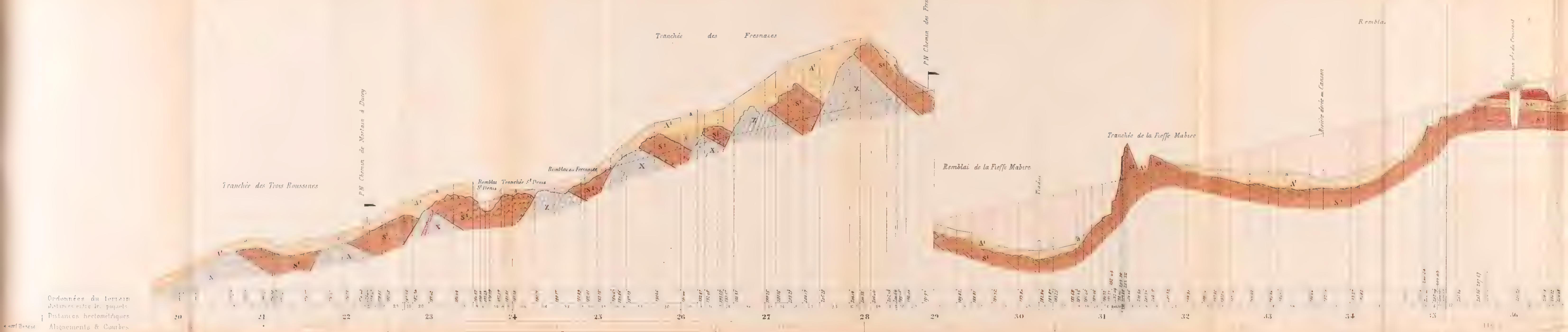
SONDAGES EXECUTES EN 1886
par MM. Paillette & Docher
Des Laves, Philippe & B. P. P.

Sol d'alluvion	0,00	
Argiles	0,00	
Argiles marneuses (Corallines)	20,00	
Argiles marneuses (Corallines)	162,00	(Cora. lién)
Argiles marneuses (Oxfordien)	142,00	Argiles bleues avec débris de Corallines
Marnes argileuses Alternances	142,00	Argiles bleues avec débris de Corallines Oxfordien & débris de Corallines
(Terebratula labellum)		

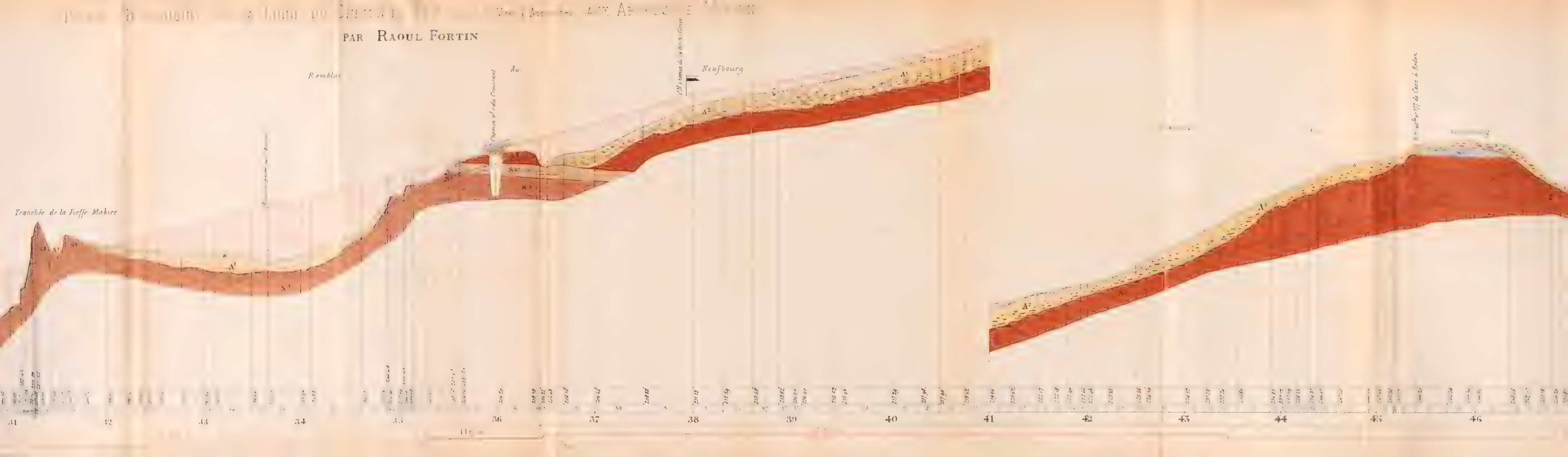
Echelle des ha

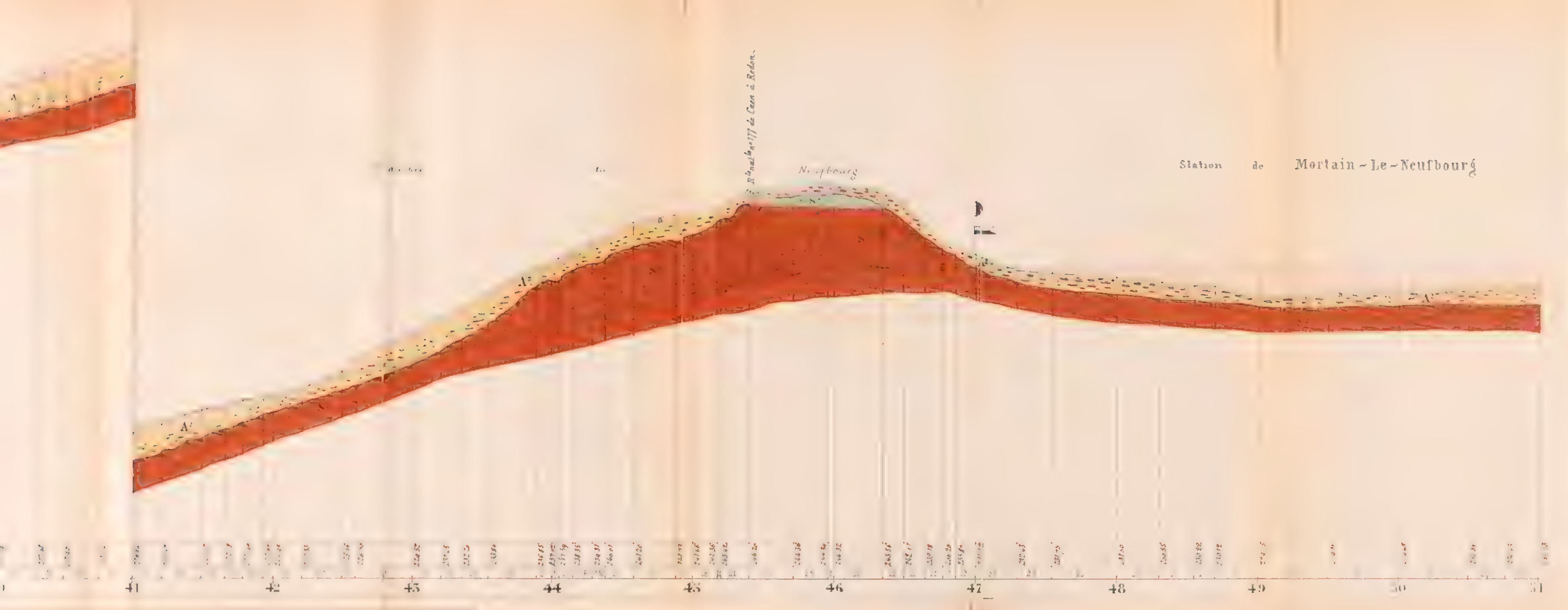


PROFIL GÉOLOGIQUE DE LA LIGNE DU CHEMIN DE FER (Ligne de Viré à Arundel)
PAR RAOUL FORTIN



PAR RAOUL FORTIN



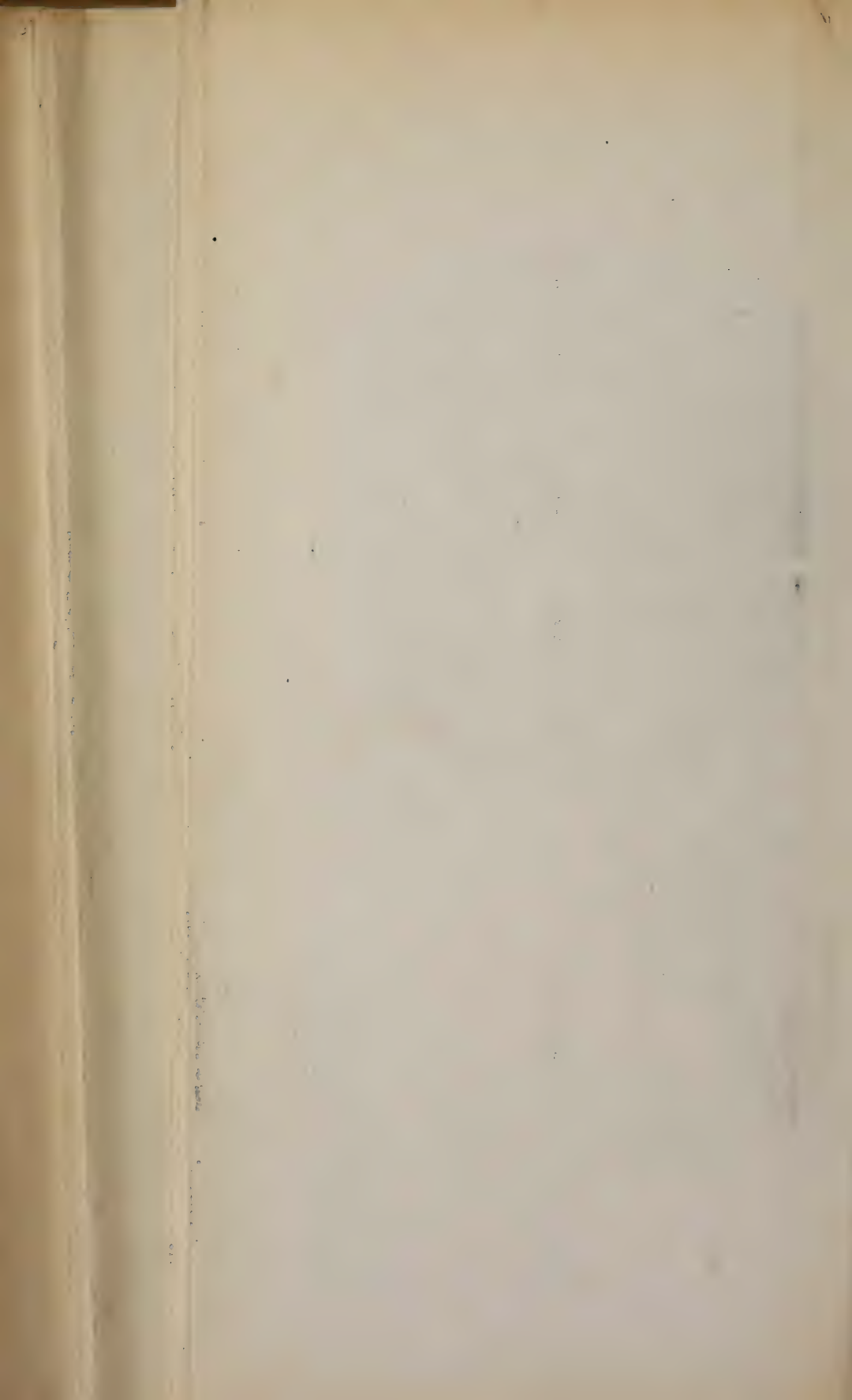


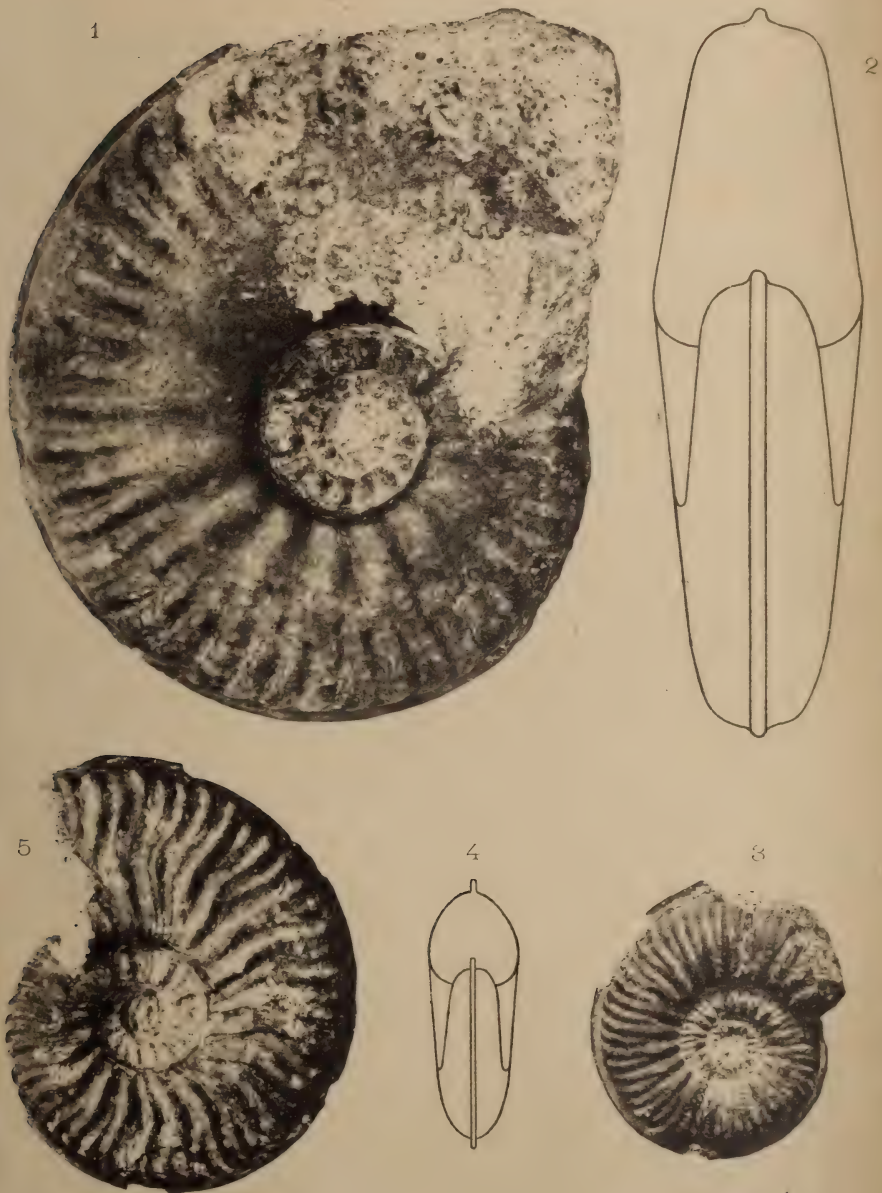
LÉGENDE :

Couleurs Symboles	Désignation des terrains
	Terre végétale
	Sableuse avec fragments de gres & de grès
	A. gile. de vase avec fragments de schiste & de gres
	Pierre de tuffe
	Gres de May
	Schistes à Calymene
	Mica. de r.
	Gres armoricain
	Film de kaolin
	Phyllades précambriens

Echelle :



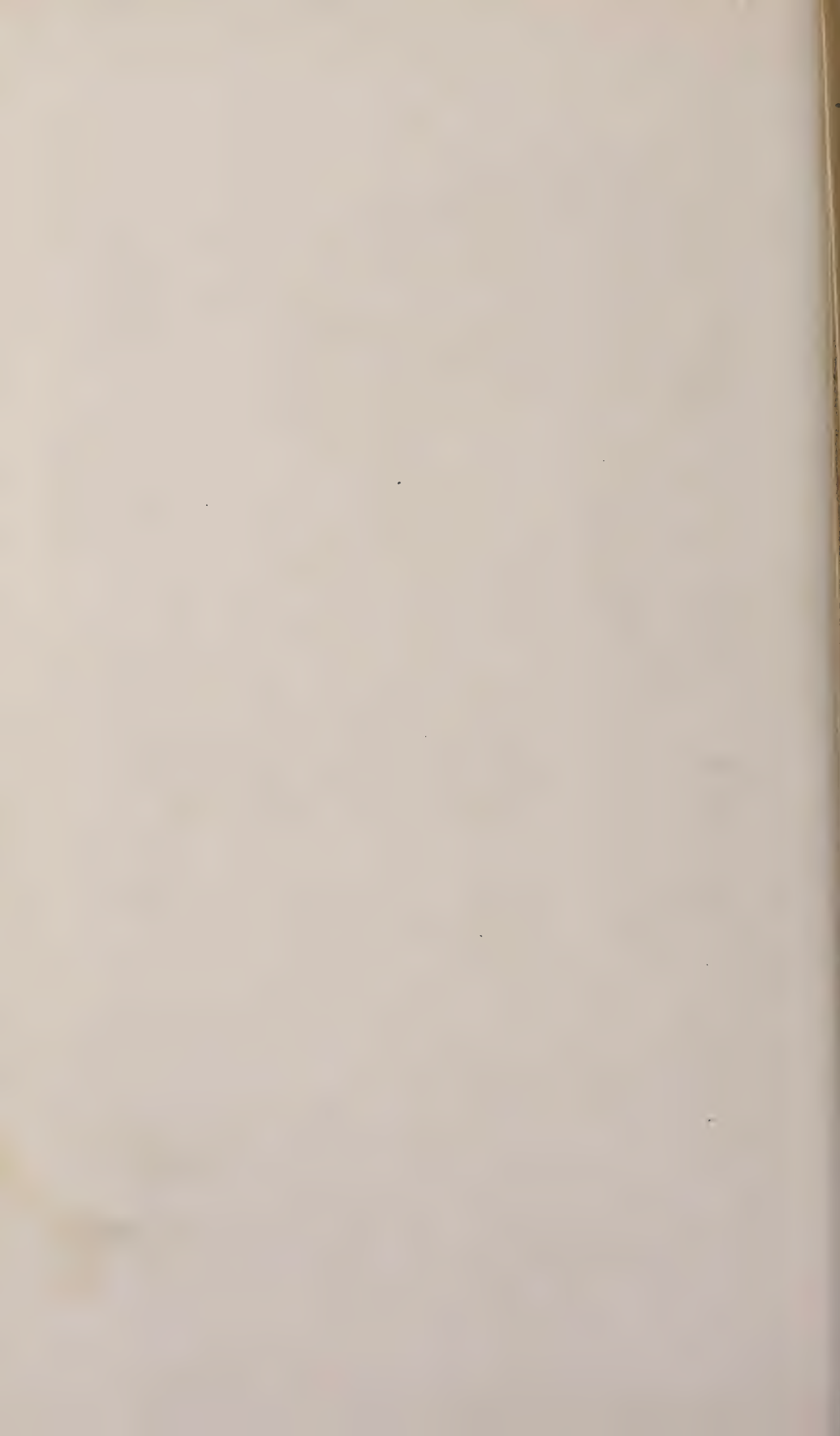




PHOTOTYPIE LECERF, ROUEN

1-2. *Hammatoceras* Feuguerollense, nov. sp. | 3-4. *H. actinomphalum*, nov. sp.
5. *Ludwigia* cf. *Murchisonoe* Sow., var. *obtusa*.







PHOTOTYPIE LECERE, ROUEN

1-13. *Equus caballus*.

18-20. *Hyæna spelæa*.

14-17. *Cervus elaphus*.

21. Cuboïde anomal d'Oiseau.

22. Humérus? d'Oiseau.



PHOTOTYPÉ LECERF, ROUEN

Rhinoceros tichorhinus.



PHOTOTYPIE LECERF, ROUEN

1. *Elephas primigenius*.

2-10. *Bison priscus*.





PUBLICATIONS

DE LA

SOCIÉTÉ GÉOLOGIQUE DE NORMANDIE

Pour les Membres Pour le Public

Bulletin	T. I,	1873-74.....	3	Fr.	5	Fr.
»	T. II,	1874-75.....	3	»	5	»
»	T. III,	1875-76.....	3	»	5	»
»	T. IV,	1877.....	5	»	10	»
»	T. V,	1878.....	3	»	5	»
»	T. VI,	1879 (Exposition Géologique et Paléontologique de 1879. Résumé sur la Géologie normande).....	12	»	20	»
»	T. VII,	1880.....	5	»	10	»
»	T. VIII,	1881.....	5	»	10	»
»	T. IX,	1882.....	5	»	10	»
»	T. X,	1883-84.....	5	»	10	»
»	T. XI,	1885.....	5	»	10	»
»	T. XII,	1886.....	5	»	10	»
»	T. XIII,	1887-88-89.....	5	»	10	»
»	T. XIV,	1890.....	5	»	10	»

Bibliographie Géologique de la Normandie, Fascicule I.....

1 Fr. 50 3 »



BULLETIN

DE LA

SOCIÉTÉ GÉOLOGIQUE

DE NORMANDIE

FONDÉE EN 1871

TOME XVI. — ANNÉES 1892-1893

HAVRE

Imprimerie du Journal LE HAVRE (L. MURER, imprimeur)

35, RUE FONTENELLE, 35

1894

BULLETIN

DE LA

SOCIÉTÉ GÉOLOGIQUE DE NORMANDIE



16/1922/collated OK.

BULLETIN
DE LA
SOCIÉTÉ GÉOLOGIQUE
DE NORMANDIE

FONDÉE EN 1871

~~~~~  
TOME XVI. — ANNÉES 1892-1893  
~~~~~

HAVRE

Imprimerie du Journal LE HAVRE (L. MURER, imprimeur)
35, RUE FONTENELLE, 35

—
1894

22- 89132. (Aug. 90)

BULLETIN

DE LA

SOCIÉTÉ GÉOLOGIQUE DE NORMANDIE

RÉSUMÉ DES SÉANCES

SÉANCE DU 9 MARS 1892

Présidence de M. VACOSSIN, Vice-Président.

Le procès-verbal de la précédente séance est lu et adopté sans observations.

MM. Vacossin et Beaugrand proposent, comme membre résident, M. Henri Fauvel, docteur en médecine. Cette présentation est prise en considération, et il sera, conformément aux Statuts, voté sur l'admission définitive dans la prochaine séance.

M. Babeau soumet deux fragments de bouclier dorsal de tortue, provenant des argiles kimmeridgiennes de la Hève ; M. Leprévost un fossile de la gaize d'une détermination douteuse ; M. Vacossin des silex taillés, trouvés par lui aux environs de Fécamp.

M. Prudhomme lit la suite de son analyse de l'Etude publiée par M. Peladan dans le *Génie Civil* sur la géologie et les gisements éruptifs de la Nouvelle-Calédonie. M. le Président remercie M. Prudhomme de son intéressante communication.

SÉANCE DU 6 AVRIL 1892

Présidence de M. G. LENNIER, Président.

Le procès-verbal de la dernière séance est lu et adopté.

M. le Docteur H. Fauvel, proposé à la précédente séance par MM. Vacossin et Beaugrand, est admis comme membre résident.

Lecture de la correspondance :

1° Une lettre-circulaire collective de M. le Bibliothécaire de l'Université à Toulouse et de M. le Président de la Société Académique Franco-Hispano-Portugaise, nous avisant que, dorénavant, nous recevrons, outre le *Bulletin de la Société F.-H.-P.*, les publications de la Faculté des Sciences de Toulouse ;

2° Une lettre du Secrétaire de Manchester Geographical Society nous faisant part du décès de son président M. le duc de Devonshire.

M. Savalle donne lecture du compte-rendu de l'état de la falaise, de Sainte-Adresse à Octeville. Cette étude indique, aussi exactement et aussi complètement que possible, la marche des galets, l'état des éboulements anciens ou récents, la nature des roches éboulées, l'aspect de la falaise ; elle sera continuée de manière à signaler aux géologues les endroits les plus favorables aux recherches, depuis le Havre jusqu'à Saint-Jouin.

M. le Président, à propos de cette communication, entretient la Société des constatations qu'il a faites récemment sur l'état actuel de la plage du Havre, sur la marche des galets à partir de la pointe de la Hève jusqu'à la jetée du Havre. Depuis 1881, époque du grand éboulement du Barvalet, la marche des galets a été contrariée, des cordons littoraux énormes se sont formés à l'Est de l'éboulement, puis, le boulevard Maritime ayant emmagasiné entre ses épis tous les sables et galets amenés par la percusion des vagues sur le littoral, il en est résulté un phénomène de répercussion très curieux, mais assez inquiétant, qui a dégarni peu à peu la plage depuis l'extrémité du boulevard de Strasbourg jusqu'à la jetée ; les restes de très anciens épis réapparaissent, et toute cette partie du territoire havrais est menacée.

Autre constatation : l'obstacle présenté à la marche des galets par l'éboulement du Barvalet a amené la mer à creuser la plage en avant du boulevard Maritime, et l'enlèvement des sables à cet endroit a mis à jour des lambeaux de Kimmeridge à la limite des

basses eaux. A basse mer de vive-eau, on a pu apercevoir de nombreuses dalles de calcaire coquillier, provenant du banc qui fut autrefois bouleversé afin de permettre l'exploitation des argiles inférieures destinées aux tuileries du Bas-Sanvic, aujourd'hui réuni au Havre. Ce banc calcaire est très riche en fossiles, devenus presque introuvables aujourd'hui, très recherchés jadis des collectionneurs : trigonies, astartes, ammonites cymodocé, etc. Que les amateurs de fossiles kimmeridgiens se hâtent d'explorer cet endroit que les sables recouvriront bientôt, et pour toujours peut-être, étant donné l'ensablement de la plage.

A l'ordre du jour de la séance, figurait la question des excursions que la Société a l'habitude de faire au printemps de chaque année. M. le Président propose d'organiser, pour le 24 avril prochain, une excursion à la Hève, et, la veille, une conférence publique avec projections. Adopté.

M. Beaugrand lit une note sur la Boléite, minéral nouveau, signalé par M. Diguët à l'Académie des Sciences, et présente des échantillons offerts par M. L. Diguët au Muséum du Havre.

M. Leprévost soumet à la Société une hache quaternaire en silex noir qu'il a recueillie, à basse mer, sur la plage du Havre, sur le banc déjà signalé.

M. Beaugrand émet le vœu que la Société s'abonne à plusieurs feuilles scientifiques, périodiques, notamment à *La Nature* ; cette proposition est renvoyée à l'étude de la Commission administrative.

SÉANCE DU 4 MAI 1892

Présidence de M. VACOSSIN, Vice-Président.

Le procès-verbal de la précédente séance est adopté.

Le compte-rendu de l'excursion faite le 24 avril dernier par la Société à la Hève, et inséré dans le journal *Le Havre*, est déposé aux archives par M. Ch. Beaugrand.

M. Savalle soumet à la Société un échantillon des sables tertiaires de Cahaignes (Eure), avec dents de squal, envoi qu'il doit à M. Mauger fils, de Saussay-les-Andelys.

Le même Membre continue la lecture de la note sur l'état de nos falaises du Havre à Saint-Jouin, après l'hiver de 1891-1892.

M. Beaugrand rend compte de son excursion au cap Gris-Nez et à Ferques, où il a pu étudier notamment le gault et le dévô-

nien. Une série de fossiles recueillis par notre collègue est soumise à l'examen de la Société : on remarque surtout plusieurs échantillons de coquilles de lamellibranches appartenant à certain niveau, très mince, supérieur au Bathonien de Marquise, encore non signalé suivant M. Beaugrand, et qu'il serait tenté d'attribuer au Callovien.

M. Beaugrand présente, en outre, à la Société une très belle hachette polie, intacte, en jade, etc. ; la personne qui lui a prêté cette pièce lui affirme l'avoir ramassée dans la basse falaise à Bléville. M. Prudhomme fait quelques réserves à cet égard.

M. Leprévost présente plusieurs fossiles qui proviennent des argiles kimméridgiennes de la rue d'Ecqueville, entre autres une très belle dent de *Polyptychodon* ; le même Membre a aussi apporté un *hemicadarès crenularis*, de l'étage corallien, de Trouville-sur-Mer.

M. Babeau présente deux pièces très intéressantes, deux molaires d'éléphant, trouvées : l'une aux briqueteries de Frileuse et l'autre sur la plage du Havre.

M. Forget a recueilli à Montivilliers, côte de la Justice, des grattoirs, des tranchets néolithiques.

M. Prudhomme annonce qu'il a reçu les phototypies destinées à notre prochain *Bulletin*, et qu'ayant tous les mémoires, notes, etc., en mains, il allait remettre à l'imprimeur les éléments nécessaires pour cette publication.

SÉANCE DU 6 JUILLET 1892

Présidence de M. G. LENNIER, Président.

Lecture et adoption du procès-verbal de la précédente séance.

Un grand nombre de publications ont été adressées par les Sociétés correspondantes, et à cette occasion, M. le Président invite la Société, maintenant que le classement de notre bibliothèque le permet, à reprendre l'excellente habitude de distribuer aux membres présents aux séances les travaux de nos correspondants, afin que les rapports écrits ou verbaux soient faits régulièrement. Pour les publications et revues, cette proposition est accueillie favorablement, et la distribution faite.

M. Savalle soumet à la Société : 1° Un exemplaire très remarquable par sa taille, de *Cylindrites latifrons* (Saporta), provenant des assises inférieures du Gault, à Cauville, au nord de la Valleuse (offert

au Muséum); 2° un fragment de mâchoire inférieure de Polyp-tychodon, trouvé à Octeville dans les argiles kimmeridgiennes, niveau à Aptychus.

M. Leprévost, a, de son côté, apporté différents fossiles des sables Aptiens, notamment une valve d'*Ostrea Aquila*.

M. le Président annonce qu'il va prochainement faire un voyage en Basse-Normandie, afin d'explorer les côtes du Calvados et de la Manche et d'y recueillir une série de vues photographiques. Il invite les Membres de la Société à l'accompagner.

MM. Savalle et Leprévost proposent M. Dubus, économe de l'Hospice, comme Membre de la Société; cette proposition est prise en considération, et conformément aux statuts, il sera statué définitivement à la prochaine séance sur cette présentation.

SÉANCE DU 10 AOUT 1892

Présidence de M. VACOSSIN, Vice-Président.

Le procès-verbal de la précédente séance est lu et adopté.

M. Dubus, proposé par MM. Savalle et Leprevost à la précédente séance, est admis comme Membre résident.

M. Camille Brylinski nous adresse sa démission.

Notre collègue, M. Bigot, de Caen, a adressé de Bayeux à M. G. Lennier, une lettre dont nous extrayons le passage suivant :

Puisque vous êtes le Président d'une des rares Sociétés qui travaillent pendant les vacances, voudriez-vous annoncer que la *Couche à Leptæna* qui n'a jamais, je crois, été signalée dans le Bessin, existe à Subles. Elle s'y présente au-dessus de lits calcaires contenant *Ammonites crassus* et *Hollandrei*, c'est-à-dire qu'elle est nettement Toarcienne comme à La Caine et à May. C'est une argile grisâtre, à la base des argiles feuilletées, avec écailles de poissons qui correspondent à l'horizon à *miches* de Curcy. L'analogie avec La Caine est d'ailleurs très frappante, grâce à l'abondance de *terebratula globulina* et *Rhynchonella pygmaei*.

M. Savalle soumet à la Société : un os coracoïdien complet de grand saurien, provenant des argiles kimmeridgiennes d'Octeville, banc supérieur à *Ostrea virgula*, situé à quatre-vingt centimètres au-dessous du niveau à *aptychus*; une dent de polyptychodon, du banc inférieur à *Ostrea*; une dent d'ichtyosaure, provenant d'un petit lit situé à cinquante centimètres au-dessous du banc calcaire qui, à cet endroit, se trouve à la base de la zone des galets. M. Savalle ajoute qu'il a également trouvé, sur ce banc

calcaire, un grand os long de polyptychodon qu'il n'a pu extraire qu'en quatre fragments ; la pièce est complète, non roulée. S'il ne l'a pas apportée à la séance, c'est, bien entendu, à cause du poids de l'échantillon. Depuis, M. Savalle a visité de nouveau cet endroit ; les sables et les galets recouvrent les argiles.

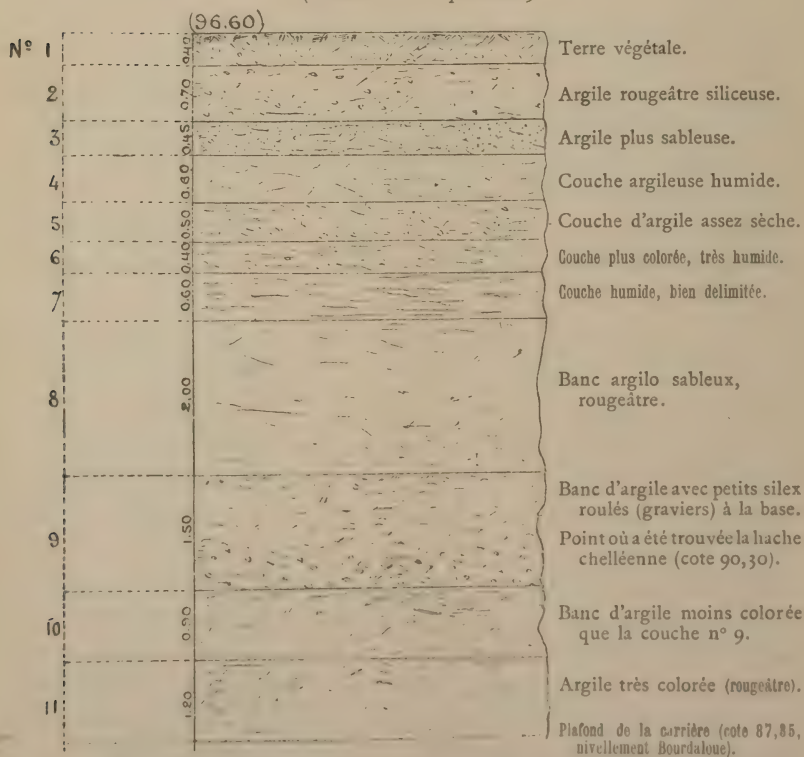
M. Vacossin présente à la Société une hache chelléenne qu'il a trouvée dans la briqueterie de Gainneville, à la Queue-du-Gril et plusieurs pointes ou éclats du type du Moustier ; le niveau où a été recueillie la hachette est de six mètres trente au-dessous du sol. Présenté également par le même membre, un silex néolithique, provenant d'une briqueterie, à Saint-Philbert (Calvados) ; et un nautilon turonien ; tous ces objets sont offerts au Museum.

M. Vacossin a relevé la coupe suivante de la briqueterie

COUPE D'UNE CARRIÈRE OUVERTE A GAINNEVILLE

au hameau de la Queue du Gril, pour extraction d'argile à brique.

(Echelle de 0^m01 par mètre)



M. Beugrand présente un échantillon de roche du *Lias* avec bélemnites, de Saint-André-de-Fontenay (Calvados).

SÉANCE DU 7 SEPTEMBRE 1892

Présidence de M. G. LENNIER, Président.

Le procès-verbal de la dernière réunion est adopté.

M. Savalle présente une pointe de flèche qu'il a trouvée récemment à Octeville, hameau du Tot.

M. le Président signale à la Société une résolution du Conseil général de la Seine-Inférieure en faveur de la recherche des phosphates dans la région normande, et rappelle, à ce propos, que l'étude et la recherche des phosphates ont constamment préoccupé la Société géologique de Normandie, ainsi, du reste, que les savants du Calvados. Il cite les travaux intéressants de M. de Molon, et l'étude si complète de la question publiée dans notre *Bulletin* de 1887, tome iv, par nos collègues MM. Lionnet et Brylinski.

M. Leprévost soumet à la Société divers fossiles qu'il a recueillis à la falaise, dans les étages néocomien et cénomanien.

SÉANCE DU 5 OCTOBRE 1892

Présidence de M. G. LENNIER, Président.

M. Mathieu Brylinski nous adresse sa démission. Le souvenir de l'active collaboration de M. Brylinski aux travaux de la Société, à l'époque où il résidait au Havre, rend sa détermination très sensible à beaucoup d'entre nous.

Deux de nos collègues, MM. Varambaux et Torquet, décédés depuis notre dernière séance, emportent les regrets de la Société.

M. Leprévost présente un échantillon, un peu roulé, de *cyldrites latifrons* (Saporta), trouvé par lui à Octeville, près de la rue d'Ecqueville.

A cet endroit, un éboulement considérable vient d'avoir lieu. M. le Président dit qu'il ira demain visiter cette partie de la falaise ; plusieurs membres s'empressent d'accepter la proposition de l'y accompagner.

M. le Président informe la Société qu'il se propose de publier prochainement une carte et une étude géologique du sol havrais, et rappelle les notes déjà parues, de nos regrettés collègues,

MM. G. Lionnet et Ch. Quin. Ce travail pourra servir à élucider l'importante question d'hygiène actuellement à l'ordre du jour.

A propos de cette étude, M. le Président appelle l'attention de la Société, sur l'intérêt que présente l'existence, dans le sous-sol havrais, à l'horizon du galet noir subordonné aux sables et aux tourbes, d'eaux sulfureuses avec addition de chlorure de sodium, et de leur utilisation possible. Il engage ceux de nos collègues qui se trouvent à même de le faire, à prendre avec soin des échantillons de cette eau aux diverses heures des marées, et ajoute quelques recommandations particulières à ce sujet.

SÉANCE DU 9 NOVEMBRE 1892

Présidence de M. F. PRUDHOMME, Trésorier.

Le procès-verbal de la précédente séance est adopté.

M. Babeau présente un outil en bois de cerf qui a la forme d'un hoyau. Cet objet a été recueilli dans l'Oise et a été offert à notre collègue par un de ses amis.

M. Leprévost a présenté une très belle hache polie, trouvée, il y a quelques années déjà, coteau d'Ingouville, propriété Fauquet, et une dent, très curieuse, de *Machimosaurus interruptus* (Sauvage) des argiles supérieures d'Octeville.

M. Savalle présente une nombreuse série de silex néolithiques, recueillis par lui et par M. Tesson, notre collègue, dans deux excursions faites récemment à Fécamp.

Le lot appartenant à M. Tesson contient une soixantaine de pièces, toutes remarquables : lames, ciseaux, grattoirs, pointes retouchées ou non, et une hachette polie (roche éruptive).

Le lot de M. Savalle, en outre des lames, pointes, grattoirs, nucléus, percuteur, ciseaux, comprend un fragment (la moitié) d'un marteau poli (roche éruptive), cassé au trou d'emmanchement.

Nos collègues ont constaté la présence de silex taillés autour de la ferme de Renéville (Calvados), endroit à revoir, à surveiller.

Sur l'invitation de M. le Président, M. Savalle fournit quelques renseignements sur le récent éboulement de Cauville.

SÉANCE DU 7 DÉCEMBRE 1892

Présidence de M. G. LENNIER, Président.

Lecture de la correspondance : 1° Une lettre de la Société Royale of New-South-Wales, Sydney, proposant l'échange des publications, accepté ; 2° une lettre-circulaire de la Société américaine philosophique de Philadelphie, annonçant le 150^e anniversaire de sa fondation et invitant notre Société à envoyer un délégué aux cérémonies qui auront lieu du lundi 22 au vendredi 26 mai prochain.

M. le Président rappelle, à propos de cette dernière lettre-circulaire, que notre concitoyen, Charles-Alexandre Lesueur était Membre de cette Société ; qu'il fut le compagnon de voyage de Thomas Say et de Maclure dans les environs de Philadelphie, et qu'il contribua à leurs travaux scientifiques en qualité de dessinateur naturaliste ; que la correspondance et les dessins conservés aux Archives du Muséum du Havre offrent à ce sujet le plus grand intérêt.

Cette correspondance renferme les renseignements les plus curieux, les plus circonstanciés, sur la fondation de la ville de New-Hammony. Il est certain qu'une analyse de ces documents, leur copie littérale même, seraient très appréciées des Sociétés américaines.

M. le Président pense que la Société géologique de Normandie pourrait donner son concours à la publication d'une partie de la correspondance scientifique de Lesueur et à la reproduction des nombreux croquis qu'il a pris de 1817 à 1826 sur le Missouri et le Wabast, dans un voyage d'exploration, en compagnie du docteur Maclure et de Thomas Say.

La Société approuve le projet de M. le Président et le prie de bien vouloir le mettre à exécution. M. le Président promet d'examiner le plus tôt possible le meilleur moyen de donner satisfaction à ce vœu.

La séance continue par diverses communications faites par plusieurs Membres présents.

M. Dubus soumet à la Société une hache acheuléenne et une hache polie qui ont été recueillies, la première par M. Dubus fils, à la briqueterie Desmoulins, et la seconde par un ouvrier, dans la plaine de Frileuse. L'origine de cette dernière pièce, d'un poli parfait, paraît contestable à quelques Membres présents qui,

émettent l'idée qu'elle a bien pu être rapportée de la Nouvelle-Calédonie, du moins c'est ce que laisserait supposer l'apparence serpentineuse de la hache, absolument identique aux roches de la Nouvelle-Calédonie.

M. Savalle a recueilli au Tôt, à Octeville, une pointe de flèche à barbelures, sans tige, et dans une excursion à la falaise, plusieurs fossiles provenant des niveaux à phosphates (base du cénomanien).

Il sera procédé au renouvellement du Bureau de la Société à la prochaine réunion, qui est fixée au 11 janvier prochain.

SÉANCE DU 1^{er} FÉVRIER 1893

Présidence de M. VACOSSIN, Vice-Président.

La liste des ouvrages reçus, dressée par le Secrétaire, est déposée aux archives.

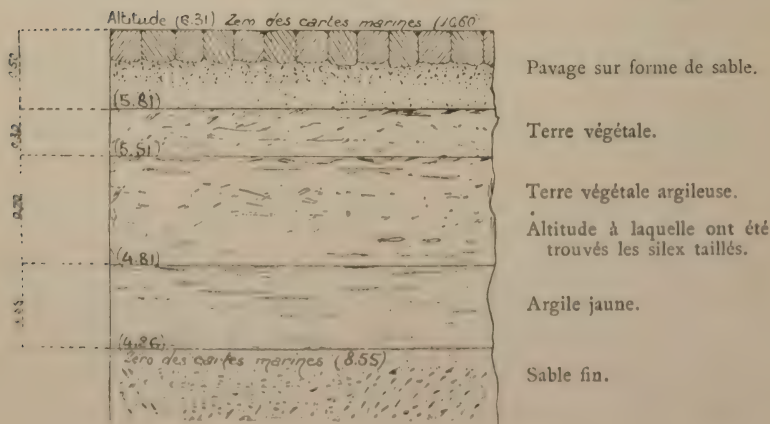
Le procès-verbal de la précédente séance est lu et adopté.

M. Soclet soumet à la Société une intéressante collection de lames et de pointes en silex, recueillies au Havre, rue Thiers, en face le numéro 94. Le gisement, en pleine terrasse, est à la cote de neuf mètres dix au dessus du zéro des cartes marines, sur une surface de deux mètres carrés à peine. M. Soclet a joint une coupe à sa communication. (Voir ci-dessous.)

COUPE RELEVÉE PAR M. SOCLET

Rue Thiers au Havre, devant la maison, n° 94.

(Echelle de 0^m02 par mètre)



Ces silex offrent des variations de patine très curieuses, une lame est profondément et totalement patinée en blanc, d'autres partiellement, d'autres enfin lustrées simplement, sans patine, en silex translucide ou blond. A quoi doit-on attribuer ces différences dans des objets trouvés ensemble, associés dans un même terrain, au même niveau ? Serait-ce à la nature même du silex ?

Toutes ces pièces, la plupart intactes, sont sans retaille, sans retouche, sauf un grattoir, de forme assez bizarre d'ailleurs.

M. Soclet présente, en outre, une hachette polie, qui vient des terrassements de la rue en construction à l'Ouest du Fort de Tourneville, au haut de la sente Lechiblier. (Altitude 80 m.).

Tous ces objets offrent cet intérêt particulier de provenir du sol havrais.

M. Noury a apporté : 1° Trois hachettes en silex trouvées à Saint-Meslin, près le Neubourg (Eure), dans la plaine où ce genre d'outils néolithiques paraît abonder ; et 2° une pierre plate à contour arrondi, percée d'un trou, dont la destination semble difficile à fixer, provenant de dragages en Seine, à Elbeuf.

M. Leprévost rend compte d'une excursion qu'il a faite récemment à Trouville-sur-Mer.

M. Savalle soumet un silex taillé en amande, très finement retouché sur les deux faces, trouvé par lui au Tôt, à Octeville. Cette pièce, et plusieurs autres trouvées déjà par notre collègue au même endroit, paraissent ne pas être de simples ébauches, mais bien avoir leur forme et leur retouche définitives.

MM. Vacossin et Soclet proposent, comme membre résident, M. Dewaële, ingénieur, directeur du service municipal des eaux du Havre. Cette proposition est prise en considération, et à la prochaine séance, conformément aux statuts, il sera statué définitivement sur l'admission du nouveau membre.

Il est ensuite procédé au renouvellement des membres du Bureau de la Société.

Sont élus :

Vice-Présidents.....	MM. SOCLET, VACOSSIN ;
Secrétaire général....	LÉCUREUR ;
Trésorier	PRUDHOMME ;
Secrétaire des séances.....	SAVALLE ;
Archiviste	BEAUGRAND ;

Membres du Comité de publication : MM. BIOCHET, NOURY.

L'élection du bibliothécaire est remise à la prochaine séance.

SÉANCE DU 1^{er} MARS 1893

Présidence de M. G. LENNIER, Président.

Le procès-verbal de la précédente séance est adopté.

M. Dewaële est admis comme membre résident.

M. Homo adresse par lettre sa démission qui est acceptée.

Une lettre du Ministère de l'Instruction publique, des Beaux-Arts et des Cultes, informe la Société que le Ministre a décidé d'envoyer à l'Exposition de Chicago les bulletins, mémoires, publications spéciales éditées par les sociétés françaises en 1891. Bonne note est prise de cette demande et toutes nos publications seront adressées sans retard.

M. Beaugrand a apporté plusieurs moules intérieurs de fossiles tertiaires, turritella, cardium, Lucina, provenant de Boleo (Californie).

De la part de M. Pornet, directeur de l'usine de Villequier, M. Biochet a fait déposer, notre collègue étant empêché d'assister à la séance, une vertèbre et un os long recueillis dans les travaux en galerie de l'usine. Le gisement est voisin de la carrière d'argiles kimmeridgiennes supérieures, où ont été rencontrés en 1886 d'importants fragments de la mâchoire inférieure et du crâne d'un *Ichtyosaurus Cuvieri*, qui furent présentés à la Société.

Les deux os, soumis à l'examen de la Société, sont déterminés par M. le Président : ce sont une vertèbre cervicale et un os de la ceinture de l'épaule d'un véritable crocodilien, téléosaure ou métriorhynque, espèces très différentes, par conséquent, de l'ichtyosaure.

M. le Président adresse à M. Pornet et à M. Biochet les remerciements de la Société à propos de cette communication.

M. le Président entre dans des explications très détaillées, à l'occasion de ces ossements, sur les caractères spécifiques des vertèbres et des autres os des crocodiles anciens et modernes; sur le *Crocodylus americanus*, et sur son dermo squelette ventral et dorsal.

Les argiles supérieures kimmeridgiennes de Villequier, sont incontestablement, à son avis, plus voisines des assises du Kimmeridge Boulonnais que des couches que l'on peut observer à Octeville.

M. le Président, en annonçant la mort de Richard Owen, rappelle les nombreux travaux de cet illustre savant, en géologie et

surtout en paléontologie, et particulièrement ses remarquables études sur les dinosauriens et les oiseaux fossiles.

Sur la question qui lui est adressée par un Membre et relative à la recherche des grottes dans les environs du Havre, M. le Président explique que dans toutes les vallées ou vallons de la région, où affleure le turonnien, les grottes doivent abonder, mais qu'elles sont masquées par les éboulis recouverts de gazon.

Quelques dents de *strophodus*, d'*hybodus* et de *girodus*, trouvées par M. Leprévost dans une récente excursion à la Hève, sont les seuls fossiles de nos falaises apportés à la séance.

SÉANCE DU 19 AVRIL 1893

Présidence de M. G. LENNIER, Président honoraire.

La séance est ouverte à 8 heures et demie, sous la présidence de M. G. Lennier, président honoraire.

La parole est donnée à M. le Secrétaire des séances pour la lecture du procès-verbal de la précédente séance, qui est adopté.

M. le Président souhaite la bienvenue à notre nouveau collègue M. Dewaële, ingénieur du service des eaux de la ville du Havre. Par sa situation, M. Dewaële pourra rendre de grands services à la Société qui prépare un rapport et une carte géologique détaillée du sol du Havre.

M. Dewaële remercie la Société et dit qu'il sera heureux de s'associer à ses travaux.

Ordre du jour : EXCURSIONS.

M. le Président rappelle que, chaque année, la Société organise des excursions géologiques, et propose pour dimanche prochain, 23 avril, une excursion au Cap de la Hève.

Cette excursion serait publique, elle serait annoncée par les journaux de la localité et par des lettres d'invitation adressées aux Membres de la Société.

PROGRAMME DE L'EXCURSION :

Etude des terrains du Cap de la Hève : Kimmeridge, néocomien, aptien, albien, cénomanien, argiles à silex, limon des plateaux ; phénomènes contemporains, éboulements des falaises, cordons littoraux de galets, sables, etc.

M. le Président a représenté, comme délégué, la Société géologique de Normandie au Congrès des Sociétés savantes à la Sorbonne.

Il a fait plusieurs communications :

1° Sur une pagaie, trouvée dans la tourbe, dans le marais de Blonville, près Villers-sur-Mer. Des pirogues, d'une seule pièce, ont été fréquemment trouvées dans la tourbe, dans la vallée de la Somme, aux environs de Paris et au Havre même ; mais, jusqu'à présent, on n'avait pas rencontré, en France, la rame ou pagaie qui servait à diriger ces embarcations. La rame, présentée par M. G. Lennier, se compose d'une tige droite terminée par une pelle qui, à sa base, présente deux échancrures en forme de croissant. Cette rame offre la plus grande analogie avec certaines pagaies encore aujourd'hui en usage chez les sauvages de l'Océanie ;

2° M. G. Lennier parle ensuite de sa deuxième communication sur la disparition d'une île de la côte normande depuis les temps historiques, l'île de Vic, située entre Barfleur et le cap Lévy. Cette île est figurée sur les cartes anciennes ; aujourd'hui, elle a complètement disparu. On ne voit à la place qu'elle occupait que de gros rochers granitiques qui, presque tous, sont couverts à la haute mer.

3° La troisième communication faite par M. G. Lennier était relative à des meules qui font aujourd'hui l'objet d'un petit commerce entre le Maroc et le port d'Oran, sur la côte algérienne. Ces meules sont identiques, par la dimension et la forme, à celles qui ont été souvent trouvées en Normandie et que les savants s'accordent à faire remonter à l'époque gallo-romaine.

En France, ces meules ont encore été souvent employées, pendant le moyen-âge, afin d'échapper aux droits de mouture perçus au profit des nobles ou des communautés religieuses.

Les meules du Maroc sont apportées en Algérie par des Marocains qui naviguent le long des côtes à l'aviron, ou à la voile si le vent est favorable. Si le vent est contraire, les matelots nagent avec des avirons grossiers ; s'il est favorable, ils hissent une voile latine, et alors ils occupent leurs loisirs à tisser de l'alfa, dont ils font des nattes, des paniers ou des chapeaux.

Dans le centre de la France, paraît-il, on a vu encore, il y a quelques années, des paysans se servir de meules gallo-romaines pour écraser le grain destiné à faire de la bouillie.

La liste des ouvrages reçus est annexée au présent procès-verbal.
L'ordre du jour étant épuisé, la séance est levée à neuf heures et demie.

SÉANCE DU 5 JUILLET 1893

Présidence de M. G. LENNIER, Président honoraire.

Le procès-verbal de la précédente séance est adopté.

CORRESPONDANCE :

Une lettre de M. le Président de la Société topographique de France demande le concours de la Société géologique de Normandie pour aider, par sa cotisation, à l'érection d'un monument à la mémoire de Cassini de Thury. La Société regrette de ne pouvoir s'associer à cette manifestation.

Deux Membres ont envoyé leur démission : ce sont MM. James du Pasquier et Le Bris.

COMMUNICATIONS :

M. le Président rend compte de la réunion organisée à Elbeuf par la Société des Etudes préhistoriques récemment fondée en Normandie. Beaucoup de Membres présents, beaucoup de silex apportés, communications nombreuses et intéressantes, malheureusement pas d'excursion sur le terrain. Il y a lieu de penser que la prochaine réunion, qui doit se tenir à Pont-Audemer, donnera aussi des résultats intéressants.

M. le Président annonce qu'il va partir dans quelques jours en excursion sur le littoral des départements de la Manche et du Calvados, et invite ceux de ses collègues que ce programme déciderait à l'accompagner. Il propose, en même temps, de prendre des vues photographiques des côtes et de visiter les phosphates de Gourbesville, où il y a tant d'os de halitherium à recueillir.

M. le Dr Bottard dit qu'on lui a offert, à acheter, une collection de coquilles de Madagascar : il se proposerait de l'acquérir pour en faire don au Muséum. M. le Président, à ce sujet, dit qu'il a eu, il y a un certain nombre d'années déjà, l'occasion d'acheter, dans d'assez bonnes conditions, toute une très belle série de ces coquilles pour le Muséum. Il s'étend en outre, avec détails, sur les espèces des grandes profondeurs qui ne figurent presque jamais dans les collections qui ne contiennent ordinairement que des espèces littorales.

M. le Président ajoute que dernièrement le Muséum du Havre a reçu, par don, une série d'objets très intéressants, parmi lesquels deux beaux squelettes de Dugongs du Gabon, une merveilleuse tête de gorille intacte, des os d'éléphant, d'hippopotame, une pirogue, une cloche en bois, etc. ; cette communication a été écoutée avec le plus grand intérêt par la Société.

M. Leprévost signale un éboulement de craie cénomaniennne supérieure, voisin de la valleuse des sables aux signaux d'Octeville et la marche des éboulis anciens en avant vers la mer entre ce même endroit et la valleuse dite La Guilleuse.

M. Dubus a présenté un certain nombre de haches quaternaires, toutes très remarquables, provenant des Briqueteries de Bléville et de la Mare-aux-Clercs. Notre collègue demande si l'examen de ces divers échantillons n'indiquerait pas que l'ouvrier poursuivait un idéal, un type particulier. M. le Président estime que l'ouvrier quaternaire utilisait du mieux qu'il pouvait le bloc plus ou moins épais ou long qu'il avait à transformer en outil.

La séance est levée à dix heures.

SÉANCE DU 2 AOUT 1893

Présidence de M. PRUDHOMME, Trésorier.

Le procès-verbal de la précédente séance est adopté.

Un échange de vues, d'impressions, a lieu entre plusieurs Membres, au sujet des difficultés de la recherche des fossiles et des silex taillés pendant cette longue période de sécheresse que nous traversons cette année.

M. Dubus annonce à la Société qu'il possède de très beaux spécimens de pointes, du type moustérien, provenant d'une petite briqueterie située sur le territoire de Critot, et qu'il se propose de les soumettre à l'examen de ses collègues dans une prochaine séance.

M. Savalle a apporté une pointe triangulaire, retouchée sur les deux faces, sans pédoncule ni barbelures, recueillie à Octeville, hameau du Tôt.

M. Leprévost présente un pterocère avec manteau, en assez bon état, trouvé par notre collègue à Bléville.

SÉANCE DU 6 SEPTEMBRE 1893

Présidence de M. VACOSSIN, Vice-Président.

Notre collègue, M. Fortin, de Rouen, fait hommage à la Société d'un exemplaire de sa notice biographique sur Ernest Lucien Bucaille, notre regretté collègue.

MM. de Malsabrier et Marical envoient leur démission.

M. Dubus avait annoncé, dans la précédente séance, qu'il soumettrait à la Société une série de pointes moustériennes trouvées à Critot (Seine-Inférieure), dans une petite briqueterie. Notre collègue expose, en effet, ces silex qui sont de toute beauté, très finement retouchés et parfaitement conservés. M. Dubus ne possède pas moins de cent vingt pointes de ce genre dans sa collection, provenant de Critot ou d'ailleurs.

En outre, M. Dubus a apporté un grand nombre des plus belles pièces paléolithiques et néolithiques qu'il a pu recueillir depuis trois ans dans les environs du Havre et dans la Seine-Inférieure.

De l'époque Chelléenne, notre collègue possède déjà 106 instruments de toutes formes, de toutes dimensions, 8 pointes difficiles à classer, mais qu'il estime pouvoir être rapportées à la fin du Chelléen ou au commencement du Moustérien; 60 pièces moustériennes bien caractérisées, de grande dimension; 122 autres pointes de différentes grandeurs, 62 lames longues, 11 racloirs, et 27 pointes.

Notre collègue a été tout particulièrement heureux dans ses trouvailles néolithiques de ces trois dernières années, dans les champs situés aux alentours du Havre. On remarque 20 gouges, 206 couteaux et lames diverses, 101 poinçons et perçoirs de toutes sortes, 17 pierres de fronde, 3 disques, 1 scie, près de 300 grattoirs dont plusieurs en creux, quelques pièces sont craquelées; 3 petits tranchets, 28 pointes de flèche ou ébauches, dont 14 de Frileuse, 12 de Bléville, 1 de Cauville et 1 d'Octeville, 4 hachettes polies.

Outre les 30 pointes moustériennes, qui caractérisent la briqueterie de Critot, M. Dubus possède, de diverses provenances dans la Seine-Inférieure, un assez grand nombre de silex taillés qu'il a trouvés, ou qu'il a réussi à se procurer : de Neufchâtel-en-Bray, 5 instruments chelléens, 46 grattoirs, perçoirs,

lames, poinçons, 19 hachettes polies ; de Lucy, près Neufchâtel, 14 instruments chelléens et moustériens, 19 grattoirs, perçoirs, lames, poinçons, et 3 hachettes polies ; de Sainte-Geneviève-en-Bray, 4 instruments chelléens et moustériens ; de Saint-Germain-sur-Eaulne, 1 hachette polie ; de Clais, 1 hachette polie ; de Neufmarché, 2 instruments moustériens ; de Rouvray-Catillon, 1 hachette paléolithique et 2 hachettes polies ; de Gaillefontaine, 3 instruments moustériens et 1 hachette polie ; de Sainte-Agathe-d'Aliermont, 1 hachette polie ; de Bonsecours, près Rouen, 2 hachettes polies ; de Saint-Saëns, 1 hachette polie ; du Mesnil-Bernard, près Saint-Saëns, 4 pointes de flèches.

On voit combien a été abondante la récolte de notre collègue dans un espace de temps aussi restreint. M. Dubus complète l'énumération de ses trouvailles par des explications sur certaines pièces de choix, explications qui augmentent l'intérêt de sa communication.

Après M. Dubus, M. Vacossin expose plusieurs silex préhistoriques qu'il a récemment recueillis à Lillebonne, dans la briqueterie Campion, entr'autres une très belle lame moustérienne. M. Babeau a apporté plusieurs pièces néolithiques qu'il a trouvées à Saint-Jouin et à Gravelle-Sainte-Honorine, notamment un très beau poinçon. M. Savalle présente deux pointes de flèches provenant d'Octeville, hameau du Tôr.

SÉANCE DU 4 OCTOBRE 1893

Présidence de M. LENNIER, Président honoraire.

M. Dubus soumet à la Société une très belle série de hachettes taillées ou polies, trouvées par lui ou par feu M. Hoard, dans les arrondissements de Dieppe et de Neufchâtel de 1863 à 1873, et que notre collègue vient récemment de réunir à sa collection : 13 hachettes taillées provenant : 1 d'Esclavelles, 2 de Gaillefontaine, 1 de Nesle-Hodeng, section de la Mare-aux-Daims, 1 de Flamets-Frétil, 3 de Sainte-Geneviève-en-Bray, 2 de Lucy, 2 de Londinières (les Marettes), 1 de Douvrend. 1 hachette, de forme triangulaire, a été recueillie sur le territoire de Sainte-Geneviève, 23 hachettes polies proviennent : 1 de Quiévrecourd, 2 de Bully,

3 de Saint-Germain-sur-Eaulne, 3 de Boshyons (de Neufchâtel), 8 section du Mont-Ricard, 1 section du chemin Vert et 1 section de Saint-Antoine, 2 de Lucy, 1 de Neuville-Ferrière, section du Bois-Hotiel, 1 de Gournay-en-Bray, section de la ferme du Temple. En outre, plusieurs hachettes, de roches diverses, ont été trouvées : 1 à Mont Roty, 5 à Bouelles, hameau des Hallais, 2 à Nesle-Hodeng, hameau de la Montagne, 1 à Aumale.

Notre collègue ajoute, à ces divers objets, plusieurs autres outils trouvés à Sainte-Geneviève, soit 4 lames, 1 grande pointe de flèche, 2 retouchoirs.

De plus, notre collègue a recueilli cette année, à ce même endroit de Sainte-Geneviève, 4 tranchets, 2 poinçons, 1 lame, 2 pointes de flèches à pédoncule et une à base arrondie, et à Critot, 6 pointes moustériennes et un tranchet.

M. le Président, à cause des difficultés qu'ont les Membres de la Société de se rendre au lieu de réunion pendant l'hiver, propose de fixer la prochaine séance au premier dimanche de novembre, au Muséum. Pendant les cinq mois de mauvaise saison, cette mesure pourra être maintenue, si la Société en apprécie les avantages. Adopté.

M. le Président signale ce fait, très important au point de vue de la recherche de la houille, que le terrain silurien a été récemment reconnu dans un sondage fait à Dives, à une profondeur d'environ 300 mètres ; la présence du même terrain avait déjà été constatée par lui à la même profondeur, dans les sondages faits au Havre.

M. Bigot, de Caen, fait hommage à la Société d'un exemplaire de son Mémoire sur les Trigonies du Jurassique normand. Notre collègue, aidé des notes de Deslongchamps, a entrepris un travail de révision, qu'il se propose de continuer, et qui sera d'une grande utilité pour les paléontologistes.

M. Babeau présente une hache polie et M. Savalle un os entier de plésiosaure, provenant de la ceinture humérale. Cette belle pièce a été trouvée par notre collègue dans les argiles supérieures de l'étage kimmeridgien, à la rue d'Ecqueville, à 80 centimètres environ au-dessus du niveau à Aptychus, sur le banc supérieur d'*Ostrea virgula*.

SÉANCE DU 3 DÉCEMBRE 1893

Présidence de M. G. LENNIER, Président honoraire.

Le procès-verbal de la précédente séance est adopté.

La correspondance contient deux notes de M. Skrodsky, de Bayeux. Notre collègue, dans la première, rectifie sommairement quelques erreurs que renferme la première *Note sur les Sables des environs de Bayeux*, et signale, dans la seconde, un gisement de phosphates, à Saint-Cleinand, sur la rive droite de la Vire, presque en face de celui de Brévands, sur la rive gauche de l'Estuaire de la Vire, dont M. de Lapparent a entretenu la Société géologique de France, dans la séance du 20 novembre dernier :

LES SABLES DES ENVIRONS DE BAYEUX (SKRODSKY)

N'étant pas obligé de précipiter la publication de la carte géologique de l'arrondissement de Bayeux, comme nous avons dû le faire pour celle du canton de Domfront, par suite de notre départ de cette localité, il serait regrettable de laisser subsister plus longtemps les erreurs que renferme notre *Note sur les Sables des environs de Bayeux* et de ne pas les rectifier sommairement dès aujourd'hui.

Les dépôts des environs de Bayeux formés, comme nous l'avons déjà dit, de couches sableuses et d'une couche supérieure de galets roulés, nommée *piquerey*, subordonnée au diluvium argileux, ne s'étendent pas seulement de chaque côté et tout près de la ville. On les retrouve à Villy, près Deux-Jumeaux ; à Crouay, et, à notre avis, on doit y rattacher les sables des environs du Molay, attribués jusqu'à ce jour au trias.

Notre carte, dont nous nous efforçons chaque jour de faire disparaître les erreurs, montrera leur extension aussi exactement que possible.

Par contre, il faut en séparer les couches sableuses à silex, formées par la décalcification des couches de l'aalenien (mâlière) que nous y avons rattachées, et ne pas attribuer la formation des sables exclusivement à la trituration des silex de l'aalenien.

M. Munier-Chalmas, qui a visité avec nous la carrière de Saint-Viger-le-Grand, pense qu'il faut faire remonter à l'éocène le dépôt des couches sableuses, subordonnées au *piquerey*.

A quel moment a été déposé ce dernier ?

Nous reviendrons plus en détail sur ces questions, lors de la publication de la carte de l'arrondissement de Bayeux, et nous nous contenterons aujourd'hui de ces rectifications, tout en profitant de l'occasion pour attirer l'attention des géologues sur le pointement de grès silurien de Colombières, en plein trias. — Nous espérons pouvoir indiquer plus tard sa place dans la série silurienne — et sur le lambeau triasique de Cussy, buttant, d'un côté, contre l'aalenien, et de l'autre, contre le lias inférieur (partie supérieure à *G. mae Calloechi* = castine) relevé par un anticlinal.

LES PHOSPHATES DE SAINT-CLÉMENT

Dans la séance du 20 novembre 1893, M. de Lapparent a entre-tenu la Société géologique de France d'un gisement de phosphate de chaux qui se trouve à Brévand, sur la rive droite de l'Estuaire de la Vire.

Nous ouvrons une parenthèse pour faire observer que Brévand est dans le département de la Manche, et, par conséquent sur la rive *gauche* de l'Estuaire.

Nous signalons un gisement semblable à Saint-Clément, près Isigny (Calvados) sur la rive droite de l'estuaire et presque en face de celui de Brévand.

Comme à Brévand, le gisement de Saint-Clément se compose « d'ossements très roulés d'*Halitherium*, ainsi que des cailloux arrondis dont la surface, très rugueuse, porte des traces évidentes de corrosion. Il paraît évident, comme le dit le savant professeur, que ce gisement doit être assimilé à celui de Gourbesville, et représente une ancienne plage pliocène, avec ossements empruntés au miocène, mais fortement altérée à l'époque « pleistocène. »

Au-dessus de la couche phosphatée, et sous le limon, nous avons observé des traces de bois brûlé, des amas de coquilles (*cardium edule*) qui font supposer un lieu d'habitation de l'âge de la pierre.

Ce fait est d'autant plus supposable que, les *polders* n'existant pas, l'endroit ou devait être construit plus tard Saint-Clément se trouvait alors sur le bord même de la mer.

M. le Président, après cette communication, annonce la publication prochaine de deux coupes du sol havrais, dans l'ouvrage que doit sous peu faire paraître le Bureau municipal d'Hygiène, et auquel il a collaboré pour la partie géologique.

M. E. Le Marchand annonce l'envoi prochain d'une coupe de Mortain, qu'il destine à notre *Bulletin*.

M. le Président présente à la Société une série de dessins et coupes de Lesueur, datant de 1840 à 1843. La comparaison de ces vues, très bien conservées, très nettes, d'il y a cinquante ans, avec l'état actuel du Cap de la Hève, offre le plus grand intérêt. Une vue en couleur, datant de 1815, est très remarquée.

M. le Président appelle l'attention de ses collègues sur un dessin de la petite falaise quaternaire des Brindes se prolongeant jusqu'à l'endroit même où ont été recueillies sur la plage tant de haches en silex dans ces dernières années. Ce dessin a une grande importance en ce qu'il peut servir à déterminer l'époque du dépôt des Brindes, lequel dépôt se prolonge jusqu'à la rue de Mer.

M. le Président se propose de faire, dans les dessins de Lesueur, un choix de ceux qu'il jugera les plus intéressants pour nos prochaines publications.

M. le Président appelle, de nouveau, toute l'attention de la Société sur la question du local de nos séances. Nous n'étions installés que provisoirement dans le local mis obligeamment à notre disposition par notre collègue, M. Jardin, et nous devons songer à l'éventualité du déplacement de nos archives et de notre bibliothèque. Ne serait-il pas temps d'adresser à la Municipalité une demande pressante de local, appuyée sur l'exposé des travaux, des publications de la Société, des sommes qu'elle a déjà dépensées, de l'importance de notre bibliothèque, dont le public pourrait profiter certains jours, et enfin sur toutes considérations de nature à décider l'administration à nous donner satisfaction.

Diverses combinaisons sont ensuite examinées et, en somme, M. le Président et le Bureau de la Société sont chargés de faire toutes démarches nécessaires pour arriver à une solution.

CÉPHALOPODES NOUVEAUX

OU PEU CONNUS

DES ÉTAGES JURASSIQUES DE NORMANDIE

Par LOUIS BRASIL

Sous ce titre, nous donnons la description de quelques Ammonites nouvelles ou peu connues des Étages Jurassiques de Normandie et qui, en grande partie, appartiennent, soit à la collection Deslongchamps, soit à la collection de la Faculté des Sciences de Caen. Nous sommes heureux de pouvoir témoigner à M. Bigot notre vive reconnaissance pour les facilités de travail qu'il a bien voulu nous donner en mettant ces deux collections et sa bibliothèque à notre entière disposition ainsi que pour les précieux conseils qui nous ont été sans cesse prodigués.

Nous adressons également nos remerciements à MM. Boutillier, de Farcy et Skrodzky qui ont bien voulu nous communiquer certains échantillons intéressants.

Faculté des Sciences de Caen, Laboratoire de Géologie.

Mai 1895.

LYTOCERAS QUENSTEDTI nov. sp.

1885. *Ammonites jurensis interruptus* Quenstedt, Amm. Schwab. Jura, p. 379 ; pl. XLVII, fig. 6.

Petite espèce du groupe de *L. interruptum* Schloth, composée de tours aplatis sur les flancs, plus hauts que larges et tombant normalement dans l'ombilic ; sillons annulaires peu nombreux ; test orné de fines stries associées deux à deux, chaque association étant séparée de celles qui la comprennent par des espaces lisses de largeur double.

Cloisons très voisines de celles de *L. interruptum*.

Distribution géologique et Localité. Lias supérieur (Niveau de *Grammoceras Toarcense*). Feuguerolles-sur-Orne (Collection de la Faculté des Sciences de Caen).

LYTOCERAS SEMICINCTUM nov. sp.

Pl. I, fig. 1-2.

Coquille non carénée, assez largement ombiliquée, composée de tours nombreux, presque ronds, mais cependant un peu plus hauts que larges, se recouvrant sur environ $1/3$ de leur hauteur et présentant sur la dernière partie de la loge d'habitation une ornementation très différente de ce qu'on observe sur le reste de la coquille : les tours sont unis, ne présentant que de très fines stries d'accroissement légèrement infléchies en avant, formant sur la région ventrale une série d'arcs à convexité dirigée vers l'ouverture ; sur la chambre d'habitation, au contraire, on remarque dix à onze anneaux de plus en plus saillants à mesure qu'ils se rapprochent de l'ouverture et dont le dernier devait former le bord (?). Ces anneaux forment sur la région ventrale une série de chevrons de plus en plus accusés.

La loge d'habitation occupe les $3/4$ environ du dernier tour.

Cloisons inconnues.

Dimensions :

Diamètre de la coquille.....	55 millim.
Diamètre de l'ombilic.....	19 —
Largeur du dernier tour.....	20 —
Hauteur du dernier tour.....	21 —

Rapports et différences. Par son mode d'enroulement et ses fines stries infléchies *Lytocheras semicinctum* rappelle *L. rugulosum* Vacek, mais cette dernière espèce s'en éloigne par le groupement en faisceaux de ces stries et par l'absence des anneaux si caractéristiques. D'autre part notre espèce se distingue de *L. torulosum* Schüb. par la localisation des anneaux sur la dernière partie de la chambre d'habitation.

Distribution géologique et localité. Bajocien inférieur (Niveau de *Ludwigia Murchisonæ*) May-sur-Orne. Feuguerolles-sur-Orne.

Explication des figures. Pl. I, fig. 1, échantillon de grandeur naturelle, de May (Collection de la Faculté des Sciences de Caen). Fig. 2, le même ; la loge d'habitation vue par la face ventrale.

LYTOCERAS LIOCYCLUM nov. sp.

Pl. I, fig. 3-5.

Coquille comprimée, non carénée, assez largement ombiliquée, composée, au diamètre de 39 millimètres, de six tours se recouvrant sur environ le tiers de leur hauteur. Les tours plus hauts

que larges, aplatis sur les flancs, arrondis du côté ventral, tombent brusquement dans l'ombilic en formant un méplat bien défini et un peu incliné. Les tours intérieurs paraissent présenter une section plus arrondie. La coquille n'est ornée que de fines stries d'accroissement légèrement flexueuses au sortir de l'ombilic mais se redressant bientôt pour passer sur la région siphonale où elles se réunissent aux stries de l'autre face sans former ni angle, ni inflexion.

Cloisons assez simples. Le premier lobe latéral plus profond que le lobe siphonal est composé de deux branches asymétriques et bifurquées dont la plus importante est externe. Le deuxième lobe latéral bien moins considérable est trifurqué. Ces selles, étranglées à leur base sont divisées peu profondément en deux parties presque symétriques :

Dimensions :

Diamètre de la coquille.....	39 millim.
Diamètre de l'ombilic.....	14 —
Largeur du dernier tour.....	15 —
Hauteur du dernier tour.....	11 —

Rapports et différences. *Lytoceras liocyclum* est facile à reconnaître à ses tours aplatis, sans sillons, uniquement ornés de fines stries transversales.

Distribution géologique et localité. Bajocien inférieur (niveau de *Lioceras Bradfordense*.) May-sur-Orne.

Explication des figures. Pl. I, fig. 3, échantillon de grandeur naturelle, de May. (Collection de la Faculté des Sciences de Caen). Fig. 4, section du dernier tour. Fig. 5, détail de la cloison.

LYTOCERAS RUGULOSUM. Vacek.

1886. *Lytoceras rugulosum* Vacek, Ool. Cap San Vigilio, p. (5) 61; pl. I, fig. 3-4.

Nous avons retrouvé cette espèce à May-sur-Orne, dans les couches à *Lioceras Bradfordense* où elle paraît fort rare. (Collection de la Faculté des Sciences de Caen).

PHYLLOCERAS DESLONGCHAMPSI nov. sp.

Pl. I, fig. 6-8.

Coquille comprimée, pourvue d'un ombilic très petit et profond dans lequel les tours tombent à pic, en formant une série de petits gradins visibles seulement sur les échantillons d'une conser-

vation parfaite. Les tours qui se recouvrent sur les 4/5 environ de leur hauteur sont aplatis sur les flancs, arrondis du côté ventral et présentent un méplat vertical très net sur le bord de l'ombilic. On compte sur chaque tour cinq sillons anguleux qui naissent sur le bord de l'ombilic, s'inclinent en avant jusqu'au milieu environ du tour, présentent là un brusque point de rebroussement, reviennent alors en arrière et passent sur la région siphonale où ils sont bordés en avant par un très léger bourrelet et où, en général, ils s'accusent davantage; sur certains échantillons même, ils ne sont bien nets que dans cette région du test. Le reste de la coquille présente sur les échantillons bien conservés, des ondulations formées par des faisceaux de stries d'accroissement qui épousent la forme des sillons et qui sont surtout visibles à la hauteur de leur point de rebroussement.

Cloisons inconnues.

Dimensions :

Diamètre de la coquille	40	28	millim.
Diamètre de l'ombilic	6	4.5	—
Largeur du dernier tour	20	14	—
Épaisseur du dernier tour	13	8	—

Rapports et différences. L'espèce que nous venons de décrire appartient au groupe de *Phylloceras ultramontanum* Zittel; très voisine de ce dernier, elle en diffère cependant par un certain nombre de caractères : bords de l'ombilic, taillés à pic et non arrondis, forme des sillons annulaires toute différente, absence de petites côtes périphériques comme on en observe à partir d'un certain diamètre chez *P. ultramontanum*.

Distribution géologique et localité. Bajocien supérieur (Niveau de *Dorsetensia Edouardiana*) (1). Sully.

Explication des figures. Pl. I, fig. 6, échantillon de grandeur naturelle, de Sully (Collection Deslongchamps). Fig. 7, section du dernier tour. Fig. 8, autre échantillon de Sully (Collection Deslongchamps).

(1) Des espèces très différentes ayant été rapportées à tort à *Ammonites Humphriesianus* Sowerby, il en est résulté une certaine confusion qui nous a engagé à rejeter le nom de Zone à *Ammonites Humphriesianus* sous lequel est généralement désignée la base de l'oolithe ferrugineuse de Bayeux; *Dorsetensia Edouardiana* nous a semblé devoir remplacer avantageusement *Ammonites Humphriesianus* qui se rencontre d'ailleurs déjà dans la Zone à *Sphaeroceras Sauzei*, tandis que *D. Edouardiana* est exclusivement cantonnée au niveau en question.

GRAMMOCERAS QUADRATUM *Haug.*

Pl. I, fig. 9-11.

1846. *Ammonites radians quadratus* Quenstedt, Ceph. p. 113.1874. — *Grunowi* Dumortier, non Hauer. Jur. Bass. Rhône IV, pl. XIV, fig. 6-7 ; pl. XV, fig. 1-2.1885. *Hildoceras quadratum* Haug, Beit. Monog. Amm. Gatt. Harp. p. 638.1890. *Grammoceras quadratum* S. Buckman. Inf. Ool. Amm. p. 201 ; pl. XXXIV, fig. 6-7.

Espèce abondante en Normandie, mais dont les grands échantillons sont assez rares. Nous l'avons recueillie à Feuguerolles-sur-Orne, à May-sur-Orne, à Fontenay-le-Marmion, à Tilly-sur-Seulles, à Fontenay-le-Pesnel, au niveau caractérisé par *Grammoceras Toarcense* Orb., *Grammoceras fallaciosum* Bayle, *Haugia Eseri* Opp., etc.

Explication des figures. Pl. I, fig. 9. Echantillon de grandeur naturelle, de Fontenay-le-Marmion (Collection de la Faculté des Sciences de Caen). Moule calcaire. Les échantillons dont le test est conservé présentent une carène élevée, creuse, mais séparée du siphon par une lame calcaire, si bien que le test disparu, le moule reste dépourvu de carène. Fig. 10, section du dernier tour. Fig. 11, détail de la cloison.

DUMORTIERIA PRISCA *S. Buckman.*

Pl. II, fig. 3.

1891. *Dumortieria prisca* S. Buckman, Inf. Ool. Amm. p. 236 ; pl. XXXVII, fig. 9-11.

Cette espèce est abondante à Tilly-sur-Seulles et à Fontenay-le-Pesnel ; on peut en recueillir de nombreux échantillons à la partie supérieure de la zone à *Lytoceras Jureense* où elle se trouve associée aux espèces suivantes : *Dumortieria pseudo-radiosa* Branco, *D. radiosa* Seebach, *D. sparsicosta* Quenstedt, *Catulloceras Leesbergi* Branco, etc.

Explication des figures. Pl. II, fig. 3. Echantillon de grandeur naturelle, de Tilly-sur-Seulles (Collection de la Faculté des Sciences de Caen).

CATULLOCERAS SUBARATUM *nov. sp.*

Pl. IV, fig. 1-3.

Coquille largement ombiliquée, à tours quadrangulaires, couverts de côtes très distinctes, droites, infléchies en avant à leur partie terminale. Carène robuste bordée de deux sillons.

Cloisons composées de selles et de lobes larges, peu profonds, peu découpés.

Dimensions :

Diamètre de la coquille	63 millim.
Diamètre de l'ombilic.....	32 —
Largeur du dernier tour	14 —
Hauteur du dernier tour	17 —

Rapports et différences. Cette espèce semble être identique à la forme que M. S. Buckman a figuré comme variété de son *C. aratum* (*Inf. Ool. Amm.* p. 280 ; pl. XXXIX, fig. 1-2) ; elle diffère du type de *C. aratum* par ses tours plus quadrangulaires, son ombilic plus large, ses côtes plus droites, ses lobes et ses selles plus larges.

Distribution géologique et localité. Lias supérieur (niveau de *Grammoceras Toarcense*). May-sur-Orne.

Explication des figures. Pl. IV, fig. 1, échantillon de grandeur naturelle, de May-sur-Orne (Collection de la Faculté des Sciences de Caen). Fig. 2, section du dernier tour. Fig. 3, détail de la cloison.

ZURCHERIA PUGNAX Vacek.

Pl. II, fig. 4-5.

1886. *Hammaloceras pugnax* Vacek, *Ool. Cap San Vigilio.* p. (40) 90 ; pl. XVI, fig. 1-4.

Coquille épaisse, munie d'un ombilic de grandeur moyenne, composée de tours aplatis sur les flancs entre les deux rangées longitudinales d'épines qui les ornent, arrondis au contraire sur la région siphonale. Sur les flancs, l'ornementation consiste en grosses côtes rayonnantes, droites, présentant un tubercule épineux à chacune de leurs extrémités, les plus externes étant de beaucoup les plus volumineux ; ces côtes sont larges, souvent aplaties, présentant quelquefois dans le sens de leur longueur une dépression médiane qui leur donne l'aspect de côtes doubles réunies aux extrémités pour former les tubercules. De chaque tubercule externe partent deux ou trois côtes ventrales, peu saillantes, dirigées en avant et dont quelques-unes viennent se réunir aux côtes issues des tubercules de l'autre flanc en formant des chevrons dont le sommet est dirigé vers l'ouverture. Dans l'ombilic, les tubercules externes sont appliqués le long des tours suivants et c'est surtout là que les côtes prennent l'apparence de côtes doubles.

L'area ventrale présente dans le milieu de sa largeur une carène rudimentaire, à peine sensible.

Cloisons invisibles sur notre échantillon dont le test est intégralement conservé.

Dimensions :

Diamètre de la coquille.....	29 millim.
Diamètre de l'ombilic.....	14 —
Largeur du dernier tour.....	11 —
Hauteur du dernier tour.....	10 —

Rapports et différences. L'échantillon de May-sur-Orne, dont nous venons de donner la description, diffère légèrement de ceux du cap San Vigilio ; chez ces derniers, la région siphonale semble lisse, et le nombre des côtes est moins considérable.

Distribution géologique et localité. Bajocien inférieur (Niveau de *Lioceras Bradfordense*). May-sur-Orne.

Explication des figures. Pl. II, fig. 4, échantillon de grandeur naturelle, de May (Collection de la Faculté des Sciences de Caen). Fig. 5, le même, vu par la région siphonale.

ZURCHERIA BOUTILLIERI nov. sp.

Pl. II, fig. 6-8.

Coquille comprimée, non carénée, largement ombiliquée, composée de cinq tours aplatis se recouvrant sur un peu moins du quart de leur hauteur et présentant, sur le moule, de très nombreuses côtes falciformes assez confuses, disposées irrégulièrement et s'effaçant sans atteindre l'ombilic. Ces côtes passent en s'atténuant sur la région siphonale où elles se réunissent aux côtes de l'autre flanc en formant des arcs à convexité dirigée vers l'ouverture. Les tours, plus hauts que larges, tombent obliquement dans l'ombilic sans présenter de méplat.

Le lobe siphonal est large. Le premier lobe latéral est trifurqué, les branches latérales étant elles-mêmes bifides. Deuxième lobe latéral très réduit. La selle externe et la première selle latérale sont à peu près d'égale importance, toutes deux sont divisées presque symétriquement, elles sont, de plus, assez étroitement étranglées à leur base, caractère encore plus développé dans la deuxième selle latérale.

Dimensions :

Diamètre de la coquille.....	37 millim.
Diamètre de l'ombilic.....	15 —
Largeur du dernier tour.....	8 —
Hauteur du dernier tour.....	13 —

Rapport et différences. *Zurcheria Boutillieri* appartient, comme *Z. Ubaldi* Douvillé, au groupe des *Zurcheria* à faible ornementation ; on peut distinguer la première de ces espèces de la seconde par son ombilic plus large, le nombre plus considérable des côtes et leur plus grande atténuation.

Distribution géologique et localité. Bajocien inférieur (Niveau de *Lioceras Bradfordense*). May-sur-Orne.

Explication des figures. Pl. II, fig. 6, échantillon de grandeur naturelle, de May (Collection de la Faculté des Sciences). Fig. 7, section du dernier tour. Fig. 8, détail de la cloison.

DORSETENSIA LENNIERI *nov. sp.*

Pl. III, fig. 10-11.

1892. *Dorsetensia sp. (A)*. S. Buckman, Inf. Ool. Amm., p. 304 ; pl. LII, fig. 1-3.

Coquille carénée, pourvue d'un ombilic de grandeur moyenne, composée de tours sensiblement quadrangulaires, tombant à pic dans l'ombilic et se recouvrant sur environ $1/4$ de leur hauteur. Les tours sont ornés de côtes qui prennent naissance sur le bord même de l'ombilic, franchissent la bande suturale en décrivant une légère inflexion à concavité dirigée en avant, traversent directement les flancs en s'écartant beaucoup du rayon qui passe par leur origine, s'infléchissent violemment en avant en arrivant à l'angle externe et viennent enfin se perdre le long des sillons qui bordent la carène.

La carène est large, peu élevée, creuse, ne présentant pas de lame calcaire entre elle et le siphon ; elle est bordée de deux sillons très accusés, aussi larges que la carène elle-même. Cloisons invisibles sur notre échantillon dont le test est intégralement conservé.

Dimensions :

Diamètre de la coquille	25 millim.
Diamètre de l'ombilic	11 —
Largeur du dernier tour	7 —
Hauteur du dernier tour	7 —

Rapport et différences. Malgré de très légères différences dans l'obliquité des côtes et la forme de la section des tours, nous n'hésitons pas à réunir à notre espèce, l'échantillon figuré par M. S. Buckman, sans détermination spécifique, mais, par contre, il nous semble impossible de considérer *D. Lennieri* comme un échantillon non adulte de *Sonninia Alsatica* Haug. Si, en effet, on

ne considère que les tours intérieurs de l'échantillon type, figuré par M. Hang, on peut remarquer que, dans l'espèce d'Alsace, les côtes naissent à une certaine distance de la suture ombilicale, qu'elles sont plus fortes, moins nombreuses, plus droites et que, de plus, elles présentent une certaine tendance à se grouper deux par deux.

Distribution géologique et localité. Bajocien supérieur (Niveau de *Dorsetensia Edouardiana*). Sully.

Explication des figures. Pl. III, fig. 10, échantillon de grandeur naturelle, de Sully (Collection Deslongchamps). Fig. 11, le même, vu par la région siphonale.

BAJOCIA FARCYI nov. sp.

Pl. III, fig. 9-11.

Coquille discoïde, très comprimée, non carénée, très largement ombiliquée, à tours nombreux, plus larges que hauts, de section quadrangulaire. Au diamètre de 26 millimètres, ces tours sont ornés d'environ 65 côtes assez saillantes, droites, se terminant brusquement à l'angle formé par les flancs et l'area ventrale, où elles présentent une inflexion en avant à peine sensible. L'area ventrale est lisse, légèrement convexe, l'ombilic presque plan, à peine concave ; les sutures des tours sont peu accusées.

Cloisons très simples. Lobe siphonal assez profond, divisé en deux pointes par une petite selle peu découpée. Lobes latéraux divisés en trois branches peu profondes. Selle externe, et selles latérales très simples, de forme carrée. L'aspect de cette cloison indique qu'elle appartient à une coquille dont la croissance n'est pas terminée ; nous devons faire d'ailleurs remarquer que la roche contenant l'échantillon décrit portait l'empreinte de deux tours disparus.

Dimensions :

Diamètre de la coquille	26	millim.
Diamètre de l'ombilic.....	18.5	—
Largeur du dernier tour	5	—
Hauteur du dernier tour.....	4.5	—

Rapports et différences. L'espèce que nous venons de décrire présente des caractères si particuliers qu'il nous a été impossible de la comprendre dans l'un quelconque des genres déjà établis et nous nous sommes vus dans l'obligation de créer pour elle seule le nouveau genre *Bajocia*. Provisoirement les caractères de l'unique espèce qui le compose, serviront à définir ce genre ; des échan-

tillons mieux conservés seront nécessaires pour en établir rigoureusement les affinités ; nous pensons cependant que *Bajocia* est très près de *Dorsetensia*, qu'on peut considérer ce genre comme un rameau issu de *Haplopleuroceras* et dont les représentants ont perdu non seulement les deux rangées d'épines, mais encore la carène et ses sillons et chez lesquels la cloison s'est considérablement simplifiée.

Distribution géologique et localité. Bajocien supérieur (Niveau de *Dorsetensia Edouardiana*). Sully.

Explication des figures. Pl. III, fig. 9, échantillon un peu grossi, de Sully (Collection P. de Farcy). Fig. 10, section du dernier tour. Fig. 11, détail de la cloison.

PÆCILOMORPHUS MACER S. 'Buckman.

1889. *Pæcilomorphus macer*. S. Buckman, Inf. Ool. Amm. p. 116 ; pl. XXII, fig. 23-29.

Deux échantillons ont été recueillis à Feuguerolles avec les espèces suivantes, caractérisant les *Witchellia*-beds d'Angleterre : *Sonninia* aff. *Browni* Sow., *S. Zurcheri* Douv., *Witchellia* aff. *Romanoïdes* Douv., *W. Sutneri* Branco, *Oppelia præradiata* Douv., etc.

PÆCILOMORPHUS SCHLUMBERGERI Haug.

Pl. III, fig. 4-5.

1892. *Sonninia* (? *Pæcilomorphus*) *Schlumbergeri* Haug, Amm. des Et. moyens du syst. Jur. Bull. S. G. F. 3^e sér. t. XX, p. 296 ; pl. VIII, fig. 6.

L'échantillon que nous avons recueilli à May dans les Couches à *Witchellia* et que nous rapportons à cette espèce, diffère un peu du type figuré par M. Haug ; la carène est plus robuste, elle n'est pas accompagnée de sillons, les côtes paraissent plus flexueuses, l'ombilic est enfin relativement moins large et les tours intérieurs semblent ornés d'un nombre de côtes bien moins considérable.

Explication des figures. Fig. 4, échantillon de grandeur naturelle de May-sur-Orne (Collection de la Faculté des Sciences de Caen). Fig. 5, section du dernier tour.

PÆCILOMORPHUS MOISYI nov. sp.

Pl. III, fig. 6-7.

Coquille carénée, munie d'un ombilic de largeur moyenne, composée de tours presque ovales, un peu moins larges que hauts, ornés de très nombreuses côtes simples, flexueuses, particuliè-

rement épaisses le long des deux légers sillons qui bordent la carène. Celle-ci est robuste, non séparée du siphon par une lame calcaire.

Cloisons inconnues.

Dimensions :

Diamètre de la coquille	29 millim.
Diamètre de l'ombilic.....	10 —
Largeur du dernier tour.....	8 —
Hauteur du dernier tour.....	11 —

Rapports et différences. Cette espèce diffère du *Pæcilomorphus Schlumbergeri* Haug, par l'absence complète de tubercules sur les tours internes, et par la plus grande compression de l'ensemble de la coquille. Elle diffère, d'autre part, de *P. macer* S. Buckman, par son ornementation plus accentuée, par ses côtes plus sinueuses, et par son épaisseur plus considérable.

Distribution géologique et localité. Bajocien moyen (Couches à *Witchellia*). Feugueroles-sur-Orne.

Explication des figures. Pl. III, fig. 8, échantillon de grandeur naturelle de Feugueroles-sur-Orne (Collection de la Faculté des Sciences de Caen). Fig. 9, section du dernier tour.

PÆCILOMORPHUS (?) MAYALIS nov. sp.

Pl. III, fig. 8-9.

Coquille carénée, largement ombiliquée, composée de tours épais, plus hauts que larges de section subquadrangulaire, ornés de nombreuses côtes simples, peu flexueuses sur les flancs, infléchies en avant au voisinage de la carène.

Carène large, peu élevée, visible sur le moule, n'étant pas séparée du siphon par une lame calcaire.

Cloisons inconnues.

Dimensions :

Diamètre de la coquille.....	22 millim.
Diamètre de l'ombilic.....	10 —
Largeur du dernier tour.....	7 —
Hauteur du dernier tour.....	8 —

Rapports et différences. Cette espèce diffère de toutes les autres par la largeur de l'ombilic, et le peu d'inflexion des côtes. M. S. Buckman, qui a bien voulu examiner notre échantillon, nous écrit qu'il appartient, non au genre *Pæcilomorphus*, mais à un genre nouveau dont les couches à *Lioceras concavum* lui ont déjà fourni quelques espèces.

Distribution géologique et localité. Bajocien inférieur (Niveau de *Lioceras Bradforaense*) May-sur-Orne.

Explication des figures. Pl. III, fig. 6, échantillon un peu grossi, de May-sur-Orne (Collection de la Faculté des Sciences de Caen). Fig. 7, section du dernier tour.

HAMMATOCERAS VACEKI *nov. sp.*

Pl. II, fig. 1-2.

Cette espèce est très voisine de l'échantillon de *Hammatoceras planinsigne* que M. Vacek a représenté dans la fig. 1 de la planche XIII de son bel ouvrage sur la Faune des Oolithes du Cap San Vigilio, elle en diffère toutefois par ses tours plus étroits, son ombilic plus large, les protubérances bien moins accentuées sur les tours externes, bien plus saillantes, au contraire dans l'ombilic; la forme des côtes est elle-même un peu différente. La fig. 5 de la même planche, du même ouvrage représente évidemment une espèce bien distincte de *H. planinsigne*.

Distribution géologique et localité. Bajocien inférieur. (Niveau de *Ludwigia Murchisonæ*) May-sur-Orne.

Explication des figures. Pl. II, fig. 1, échantillon de grandeur naturelle de May-sur-Orne (Collection de la Faculté des Sciences de Caen). Fig. 2, section du dernier tour.

HAMMATOCERAS MEGACANTHUM *nov. sp.*

Pl. III, fig. 1-3.

Coquille comprimée, carénée, munie d'un ombilic de grandeur moyenne; les tours se recouvrant sur environ 1/3 de leur hauteur, plus hauts que larges, de forme assez régulièrement ogivale, un peu plus arrondis chez la jeune que chez l'adulte, tombent dans l'ombilic presque normalement par un contour arrondi, sans méplat. L'ornementation varie beaucoup avec l'âge: jusqu'au diamètre de 50 millimètres, elle consiste en côtes partant du bord interne du tour pour aboutir à une forte épine, très élevée, un peu comprimée radialement, se recourbant quelquefois en dedans et en arrière et touchant par sa base le tour suivant. Le plus souvent ces épines sont brisées et comme elles sont massives, ne présentant pas de cavité, à leur place apparaît le moule interne sous la forme d'un gros tubercule mousse. De ces épines partent quatre à cinq côtes secondaires arrondies, régulières, dirigées légèrement en avant et venant se terminer au contact de la carène. Ces côtes, recouvertes dans les tours intérieurs ne sont visibles que sur le

dernier. Dans les échantillons plus âgés, les tours intérieurs présentent la disposition que nous venons de décrire, mais l'ornementation des suivant se trouve singulièrement atténuée. Les épines disparaissent, les grosses côtes subsistent encore quelque temps, puis s'effacent à leur tour; enfin dans les échantillons très adultes les petites côtes elles-mêmes perdent beaucoup de leur importance sans toutefois disparaître complètement.

Carène élevée, relativement plus haute et plus mince chez les individus jeunes. La carène est creuse, séparée du siphon par une lame calcaire sauf sur la chambre d'habitation, de telle sorte que sur les moules, cette partie seule est carénée.

Cloisons très découpées. Lobes trifurqués d'une façon asymétrique, la partie externe étant la plus considérable. La selle externe, étranglée à la base, est au contraire découpée symétriquement. La cloison de *H. Sieboldi* Opp. présente le caractère inverse : d'après M. Vacek, les lobes sont symétriquement découpés tandis que les selles le sont d'une façon asymétrique.

Dimensions :

Diamètre de la coquille.....	48	100	165	millim.
Diamètre de l'ombilic.....	17	32	57	—
Largeur du dernier tour.....	19	27		
Hauteur du dernier tour.....	20	39	55	—

Rapports et différences. *Hammatoceras megacanthum* est une espèce très voisine de l'espèce du Cap San Vigilio, rapportée par M. Vacek (1) à *H. Sieboldi* Opp., mais elle s'en distingue par la plus grande inflexion en avant des côtes secondaires, par la grandeur des épines des tours intérieurs, et par le diamètre de l'ombilic toujours plus considérable. Ce dernier caractère, tiré du plus ou moins grand embrassement des tours, est en général de peu d'importance, mais quand on l'observe d'une façon constante et que, de plus, il vient s'ajouter à des caractères différentiels d'autre sorte, nous pensons qu'il doit en être tenu compte. Dans les échantillons de *H. Sieboldi* dont M. Vacek donne les dimensions, le rapport entre le diamètre de la coquille et celui de l'ombilic varie entre les nombres 3,87 et 5,4, tandis que pour notre espèce nous avons trouvé comme nombres extrêmes, et cela, en mesurant un certain nombre d'individus, 2,8 et 3,1.

(1) Vacek, *Über die Fauna der Oolithe von Cap San Vigilio*, p. 87. pl. xi, fig. 6-7. Pl. xii; fig. 1-3.

Distribution géologique et localité. Bajocien inférieur. (Niveaux de *Ludwigia Murchisonæ* et de *Lioceras Bradfordense*). May-sur-Orne. Feuguerolles-sur-Orne. Bully.

Explication des figures. Pl. III, fig. 1, échantillon de grandeur naturelle, de May (Collection de la Faculté des Sciences de Caen). Fig. 2, section du dernier tour. Fig. 3, détail de la cloison.

ERYCITES CESTIFERUM *nov. sp.*

Pl. III, fig. 12-13.

Coquille globuleuse, assez profondément ombiliquée, composée de tours plus épais que hauts, ornés de côtes fines, sensiblement rectilignes, un peu inclinées en avant, qui naissent dans l'ombilic et se bifurquent, très régulièrement, au maximum d'épaisseur des tours sans présenter aucune apparence de protubérances. Les côtes passent sur la région siphonale en augmentant peu à peu d'importance et viennent se terminer, en se confondant avec elle, le long d'une bandelette lisse, étroite, médiane, jouant le rôle de carène et absolument semblable à ce qu'on observe chez les autres espèces du genre *Erycites*. Les tours intérieurs sont ornés de fines côtes régulières dont les bifurcations sont invisibles.

Cloisons inconnues.

Dimensions :

Diamètre de la coquille.....	24 millim.
Diamètre de l'ombilic.....	9 —
Hauteur du dernier tour.....	8 —
Épaisseur du dernier tour.....	14 —

Rapports et différences. *Erycites cestiferum* se distingue facilement des autres espèces du genre. Les jeunes échantillons de *E. fallax* Benecke en diffèrent par leur enroulement plus rapide, la profondeur plus grande de l'ombilic, et par la forme très surbaissée de la section du dernier tour ; les côtes primaires sont aussi plus robustes et se divisent en *trois* côtes secondaires. *E. fallax* adulte présente aussi ce dernier caractère, et l'enroulement devenu moins rapide, permet de voir sur les tours intérieurs, les points de division des côtes primaires. *E. gonionotum* Benecke, dont M. Vacek a figuré une variété à côtes bifurquées, se distingue de suite de notre espèce par son ornementation beaucoup plus accentuée. *E. leptoplocum* Vacek se rapproche au contraire de cette dernière par la finesse de ses côtes, mais leur plus grand nombre et la forme de la section des tours suffisent d'autre part à l'en séparer.

Distribution géologique et localité. Bajocien inférieur (Niveau de *Lioceras concavum* et *Hyperlioceras Walkeri*) Feuguierolles-sur-Orne.

Explication des figures. Pl. III, fig. 12, échantillon de grandeur naturelle, de Feuguierolles-sur-Orne (Collection de la Faculté des Sciences de Caen). Fig. 13, section du dernier tour.

OPPELIA SKRODZKYI nov. sp.

Pl. III, fig. 14-15.

Coquille assez épaisse, non carénée, étroitement ombiliquée, composée de tours plus hauts que larges, tombant normalement dans l'ombilic, aplatis sur les flancs et régulièrement arrondis à leur région externe. Les tours sont ornés de côtes bien accusées n'occupant que leur moitié externe et dirigées dans le sens opposé à l'ouverture. Les côtes passent sur la région siphonale où elles se raccordent avec les côtes venant de l'autre face, en formant des arcs saillants à concavité dirigée vers l'ouverture. En approchant du péristome les côtes s'atténuent légèrement. La moitié intérieure des tours est occupée par des rides très irrégulières, peu visibles, dirigées en avant et faisant avec les côtes des angles très nets.

Cloisons inconnues.

Dimensions :

Diamètre de la coquille.....	34 millim.
Diamètre de l'ombilic.....	8 —
Largeur du dernier tour.....	10 —
Hauteur du dernier tour.....	16 —

Rapports et différences. *Oppelia præradiata* Douv. est la forme la plus voisine de *O. Skrodzkyi*, mais, les côtes n'ont pas la direction rétrograde observée chez cette dernière et ne passent pas de plus sur la région siphonale.

Distribution géologique et localité. Bajocien supérieur (Niveau de *Cosmoceras subfurcatum*) Sully.

Explication des figures. Pl. III, fig. 14, échantillon de grandeur naturelle, de Sully (Collection Skrodzky). Fig. 15, section du dernier tour.

CADOMOCERAS SULLYENSE nov. sp.

Pl. IV, fig. 8-9.

Coquille de petite taille, sensiblement réniforme, très étroitement ombiliquée, composée de tours aplatis sur les flancs, arrondis sur la région siphonale lorsque l'échantillon est complet,

légèrement anguleux et carénés si l'on n'observe que les tours internes.

Le dernier tour arrivé au milieu de sa croissance, abandonne la spirale, se rejette en dedans pour donner à la coquille sa forme ovale. Au voisinage du péristome, le dernier tour présente un méplat ventral sur lequel on observe deux ou trois bourrelets, plus ou moins accusés suivant les individus, et qui viennent se perdre sur les flancs.

Le péristome se compose d'une apophyse ventrale impaire pointue et d'apophyses latérales en forme de spatule arrondie qui viennent presque au contact l'une de l'autre par leur extrémité.

Cloisons simples : lobe siphonal large divisé en deux branches bifides par une selle peu saillante. Lobes latéraux trifurqués, le premier étant de beaucoup le plus important. Selles larges et peu profondément découpées.

Dimensions :

Diamètre maximum.....	14.5 millim.
Largeur du dernier tour.....	3 —
Hauteur du dernier tour.....	6.5 —

Rapports et différences. *Cadomoceras Sullyense* diffère de *C. Cadomense* Deffr. par l'absence de côtes, par l'étroitesse de son ombilic et la forme plus arrondie des apophyses latérales du péristome.

Distribution géologique et localité. Bajocien supérieur (Niveau de *Dorsetensia Edouardiana*). Sully.

Explication des figures. Pl. IV, fig. 8, échantillon grossi de Sully (Collection de la Faculté des Sciences de Caen). Fig. 9, autre échantillon grossi ; même localité ; même collection.

STRIGOCERAS BUCKMANI nov. sp.

Pl. IV, fig. 4-5.

Coquille très comprimée, munie d'une carène élevée, d'un ombilic assez étroit, composée de tours se recouvrant de moins de la moitié de leur hauteur et présentant autour de l'ombilic une bande saturale, lisse, très nette, un peu oblique et faisant avec les flancs un angle vif. A partir de cet angle les tours sont d'abord concaves, puis deviennent convexes, atteignent alors leur maximum d'épaisseur ; ils viennent enfin se terminer avec la carène qui les continue en formant une nouvelle surface concave. L'ornementation est toute particulière : la bande saturale et la région concave qui lui est contiguë sont lisses, puis naissent des côtes

rayonnantes droites, se terminant le long de la carène ; généralement entre ces côtes, s'en intercalent d'autres plus petites, situées seulement sur la moitié extérieure des tours et dont quelques-unes venant se terminer intérieurement le long des premières côtes, leur donnent une apparence bifurquée. Toute la région où les plus grandes côtes existent seules, est couverte de fines stries longitudinales analogues à celles que l'on observe chez *Strigoceras Truelleri* Orb.

La carène est très haute, non coupante et terminée carrément, en continuité directe avec les flancs. Les côtes, en se terminant brusquement à son contact, laissent entre elles de petits espaces très creux semblables à des ponctuations d'un aspect tout particulier.

L'ombilic en gradin est absolument lisse.

Cloisons inconnues.

Dimensions :

Diamètre de la coquille.....	27 millim.
Diamètre de l'ombilic.....	7 —
Largeur du dernier tour.....	7 —
Hauteur du dernier tour.....	12 —

Rapports et différences. L'espèce que nous venons de décrire est très facile à distinguer, elle est cependant assez voisine de *Strigoceras* (?) *mirabile*, de Grossouvre, des couches à *Amm. anceps* des environs de Luçon (Vendée), mais elle en diffère par la présence d'une véritable carène, par l'absence de tubercules ainsi que par la forme et la disposition des côtes.

Distribution géologique et localité. Bajocien supérieur (oolithe ferrugineuse). Sully.

Explication des figures. Pl. IV, fig. 4, échantillon fortement grossi de Sully (Collection Deslongchamps). Fig. 5, section du dernier tour.

STRIGOCERAS BESSINUM nov. sp.

Pl. IV, fig. 6-7.

Coquille très comprimée, carénée, munie d'un ombilic très petit, composée de tours aplatis sur les flancs, arrondis à leur région siphonale, ornée de rides falciformes prenant naissance sur les bords de l'ombilic où elles sont peu visible et venant se terminer en prenant plus d'ampleur sur le bord de la carène.

La carène est épaisse, solide, peu élevée, arrondie, nettement séparée des flancs.

Cloisons inconnues.

Dimensions :

Diamètre de la coquille.....	26	millim.
Diamètre de l'ombilic.....	2	—
Largeur du dernier tour.....	6	—
Hauteur du dernier tour.....	14	—

Rapports et différences. *Strigoceras Bessinum* qui n'atteint jamais la taille de *S. Truelleri* Orb. diffère des échantillons de cette espèce de même diamètre que lui par sa grande compression, sa carène moins haute, plus robuste, par l'absence des côtes périphériques qu'on retrouve même chez les individus les moins ornés de *S. Truelleri*. *S. Bessinum* est de plus dépourvu des stries longitudinale si nettes chez *S. Truelleri*.

Distribution géologique et localité. Bajocien supérieur (Niveau de *Dorsetensia Edouardiana*). St-Vigor, Sully.

Explication des figures. Pl. IV, fig. 6, échantillon très grossi de St-Vigor (Collection de la Faculté des Sciences de Caen). Fig. 7, section du dernier tour.

COSMOCERAS BIGOTI nov. sp.

Pl. IV, fig. 10-11.

Coquille munie d'un ombilic de taille moyenne, composée de tours de section polygonale, sensiblement aussi larges que hauts si on ne tient pas compte de la saillie des tubercules siphonaux. L'ombilic est bordé d'un méplat oblique sur lequel les côtes prennent naissance. Celles-ci, simples, presque droites sur les flancs, présentent généralement à l'union des deux tiers intérieurs avec le tiers extérieur, un tubercule peu saillant; à partir de ce point, les côtes convergent deux à deux vers de gros tubercules siphonaux saillants, quelquefois incurvés en arrière et qui forment sur la région externe de la coquille deux rangées qui limitent entre elles un espace semblable à un sillon siphonal.

Dans les échantillons de petite taille, les tours sont plus larges que hauts les tubercules peu saillants.

Cloisons inconnues.

Dimensions :

Diamètre de la coquille.....	42	27	18	millim.
Diamètre de l'ombilic.....	18	11	5	—
Largeur du dernier tour.....	14	10	8	—
Hauteur du dernier tour.....	14	10	6	—

Rapports et différences. Par son aspect général et ses dimensions *Cosmoceras Bigoti* rappelle *C. subfurcatum* Zieten (= *C. Niortense* Orbigny), mais il s'en distingue nettement par la réunion deux par deux des côtes, pour la formation des tubercules siphonaux, le nombre de ces tubercules étant toujours ainsi inférieur à celui des côtes, tandis que chez *C. subfurcatum* le contraire a généralement lieu, quelques-unes des côtes se bifurquant souvent.

Distribution géologique et localité. Bajocien supérieur (Niveaux de *Dorsetensia Edouardiana* et de *Cosmoceras subfurcatum*). Sully.

Explication des figures. Pl. IV, fig. 10, échantillon de grandeur naturelle, de Sully (Collection Deslongchamps). Fig. 11, section du dernier tour.

ŒCOPTYCHIUS GROSSOUVREI nov. sp.

Pl. IV, fig. 12-13.

Coquille globuleuse, à tours très embrassants, l'ombilic étant réduit à une fente allongée par suite de la déviation de la moitié terminale du dernier tour qui abandonne brusquement la spirale pour se rejeter en dedans comme cela a lieu chez *Œcoptychius refractus* de Haan. Les tours sont ornés de fines côtes bifurquées, qui s'arrêtent sur la région ventrale en limitant une étroite ligne médiane lisse qui ne forme ni saillie, ni dépression. Sur la partie refractée du dernier tour les côtes s'atténuent peu à peu et finissent même par disparaître. Le péristome est précédé d'une large dépression ventrale sur laquelle on observe deux bourrelets qui disparaissent sur les flancs.

Le péristome se compose de deux oreillettes presque ventrales dont la partie élargie se rabat sur l'ouverture et de deux pointes latérales peut-être prolongées également par des oreillettes élargies.

Cloisons inconnues.

Dimensions :

Diamètre maximum 20 millim.
Épaisseur 7.5 —

Rapports et différences. *Œcoptychius Grossouvrei*, l'espèce la plus ancienne du genre, est assez voisin de *Œ. refractus* de Haan du Callovien dont M. G. de Grossouvre a bien voulu nous communiquer d'admirables échantillons de Pas-de-Jeu (Deux-Sèvres). Cependant il s'en distingue facilement par sa forme moins anguleuse et par la disposition toute différente du péristome qui ne présente pas chez *Œ. refractus* de bourrelets antérieurs. De plus

chez cette dernière espèce les oreillettes ventrales ne sont pas rabattues sur l'ouverture ainsi que cela a lieu chez *Æ. Grossouvrei*.

Distribution géologique et localité. Bajocien supérieur. Sully.

Explication des figures. Pl. IV, fig. 12, échantillon très grossi de Sully (Collection Deslongchamps). Fig. 13, le même, vu par la région siphonale.

EXPLICATION DES PLANCHES

PLANCHE I.

- Fig. 1-2. *Lytoceras semicinctum* nov. sp. Bajocien inférieur. May-sur-Orne, p. 28.
 3-5. *Lytoceras liocyclum* nov. sp. Bajocien inférieur. May-sur-Orne, p. 28.
 6-8. *Phylloceras Deslongchampsii* nov. sp. Bajocien supérieur. Sully, p. 29.
 9-11. *Grammoceras quadratum* Haug. Lias supérieur. Fontenay-le-Marmion, p. 31.

PLANCHE II.

- Fig. 1-2. *Hammatoceras Vaceki* nov. sp. Bajocien inférieur. May-sur-Orne, p. 38.
 3. *Dumortieria prisca* S. Buckman. Lias supérieur. Tilly-sur-Seulles, p. 31.
 4-5. *Zurcheria pugnax* Vacek. Bajocien inférieur. May-sur-Orne, p. 32.
 6-8. *Zurcheria Boutillieri* nov. sp. Bajocien inférieur. May-sur-Orne, p. 33.
 9-11. *Bajocia Farcyi* nov. sp. Bajocien supérieur. Sully, p. 35.

PLANCHE III.

- Fig. 1-3. *Hammatoceras megacanthum* nov. sp. Bajocien inférieur. May-sur-Orne, p. 38.
 4-5. *Pæcilomorphus Schlumbergeri* Haug. Bajocien moyen. May-sur-Orne, p. 36.
 6-7. *Pæcilomorphus Moysi* nov. sp. Bajocien moyen. May-sur-Orne, p. 36.
 8-9. *Pæcilomorphus* (?) *Mayalis* nov. sp. Bajocien inférieur. May-sur-Orne, p. 37.
 10-11. *Dorsetensia Lennieri* nov. sp. Bajocien supérieur. Sully, p. 34.
 12-13. *Erycites cestiferum* nov. sp. Bajocien inférieur. Feuguerolles-sur-Orne, p. 40.
 14-15. *Oppelia Skrodzkyi* nov. sp. Bajocien supérieur. Sully, p. 41.

PLANCHE IV.

- Fig. 1-3. *Catullocceras subaratum* nov. sp. Lias supérieur. May-sur-Orne, p. 31.
 4-5. *Strigoceras Buckmani* nov. sp. Bajocien supérieur. Sully, p. 42.
 6-7. *Strigoceras Bessinum* nov. sp. Bajocien supérieur. St-Vigor (Calvados) p. 43.
 8-9. *Cadomoceras Sullyense* nov. sp. Bajocien supérieur. Sully, p. 41.
 10-11. *Cosmoceras Bigoti* nov. sp. Bajocien supérieur. Sully, p. 44.
 12-13. *Æcoptychius Grossouvrei* nov. sp. Bajocien supérieur. Sully, p. 45.

ECHINODERMES FOSSILES

DE L'ALLEMAGNE DU NORD (1)

Par le Docteur CLÉMENT SCHLÜTER

(Extrait des *Verh. d. nat. Ver. d. preuss. Rheinl. u. Westphal.* — Jahrg. xxvi, III, Folge v, Bd 1869.)

ECHINOIDEA (1^{re} partie)

Traduit de l'allemand par RAOUL FORTIN et publié avec l'autorisation de l'auteur.

Parmi les espèces d'Echinides fossiles que M. Schlüter étudie dans ce travail, il y en a plusieurs qui appartiennent à la craie de notre pays. J'avais d'abord traduit ce mémoire pour ma propre utilité, mais bien que cette publication remonte à un certain nombre d'années et que les espèces passées en revue puissent se trouver décrites dans d'autres ouvrages, j'ai cru que la traduction pourrait être de quelque utilité à un petit nombre de géologues auxquels la langue allemande n'est pas familière. C'est la raison qui m'a engagé à demander à l'auteur l'autorisation de publier cette traduction en la faisant suivre d'une reproduction en phototypie des trois planches qui accompagnent les descriptions. Le savant Professeur de l'Université de Bonn m'a gracieusement accordé cette autorisation et il a bien voulu aussi revoir mon manuscrit. Enfin, la Société géologique de Normandie a accepté de publier mon travail parmi ses mémoires. Je prie M. C. Schlüter de recevoir mes vifs remerciements et j'adresse à la Société géologique de Normandie l'expression de toute ma gratitude.

R. FORTIN.

(1) Alors que l'étude des Echinodermes dévoniens a déjà été entreprise et que le travail sur les formes tertiaires est en perspective, il reste de préférence à étudier les Echinodermes des périodes crétacée et jurassique. Dans ces formations, les Astéroïdes et les Crinoïdes n'ont pas la grande importance qu'ont les Echinides. La richesse extraordinaire de ces derniers et leur importance justifiée au point de vue de la géognosie expliquent suffisamment la raison pour laquelle les Echinides forment le sujet de ce travail.

Toutes choses égales d'ailleurs, autant est insignifiante, au point de vue géognostique, l'importance des Astéroïdes, dans la craie de l'Allemagne, autant est au contraire prépondérante celle des Echinides. En outre des travaux qui traitent de la description de nos Astéroïdes, Agassiz, Desor et von Strombeck ont fait connaître le nombre des espèces et ont étudié leur diffusion géognostique. La conséquence de ces différentes recherches a été la publication du *Synopsis des Echinides fossiles* par E. Desor (Paris et Wiesbaden, 1858). Si on considère le nombre extraordinairement grand d'Echinides de la craie de France, que de remarquables travaux, notamment de d'Orbigny et de Cotteau, ont fait connaître, on constate que la connaissance des Echinides d'Allemagne est très en retard. Le moment semble donc bien venu de commencer une suite d'articles destinés à faire mieux connaître nos Echinides, aussi bien sous le rapport de la stricte délimitation des espèces que sous celui de leur gisement géologique.

Genre OFFASTER Desor 1858.

OFFASTER SPHERICUS nov. sp.

(Pl. I, fig. 1, 1 a, 1 b).

Echinide de grande taille, de forme sphérique, de longueur et largeur égales, de hauteur un peu moindre, avec la base plus petite et plane, le plastron seul faisant un peu saillie. Péristome près du bord, transversalement ovale, petit. Périprocte un peu supra-marginal, situé à l'angle supérieur d'une aréa enfoncée. Sillon antérieur faiblement enfoncé, montrant, à l'ambitus, une échancrure qui ensuite disparaît bientôt. Appareil apical allongé. Pétales ouverts, étroits. Pores ronds, extrêmement petits, avec une ouverture à peine visible. A la partie inférieure du test, les plaquettes paraissent légèrement arquées dans leur milieu. Les tubercules principaux ne se sont conservés que sur des places isolées. A la face inférieure, ils sont plus grands et plus serrés qu'à la face supérieure. Ces mêmes tubercules font saillie, à la surface du test, au milieu d'une granulation extrêmement fine et disséminée.

Mesures :

Longueur de la coquille.....	73	millim.
Largeur —	74	—
Hauteur —	63	—
Longueur de la base.....	46	—

Remarques. Cette espèce est la plus grande du genre, dans lequel on ne connaît jusqu'à présent que des formes de petite taille. Abstraction faite de sa grande taille, cette espèce se distingue déjà par sa forme générale des autres membres du genre qui sont longs et étroits.

Offaster inflatus (1) seul possède aussi une forme globuleuse, mais il se distingue entièrement de notre espèce en ce que l'appareil apical, plus court, est plus excentrique ; en ce que le péristome, rond, s'éloigne davantage du bord, et, enfin en ce que le périprocte est situé plus haut sur la face postérieure.

Localité. Cette espèce se trouve dans le (Cénomanen ?) Plæner, près de Rheine, sur le Ems.

L'original est dans ma collection.

Explication des figures. Pl. V, fig. 1, représente l'exemplaire décrit, de grandeur naturelle et vu de côté. Fig. 1 a, le même exemplaire vu de dessus. Fig. 1 b, vu de dessous.

OFFASTER CORCULUM

1829. *Ananchytes corculum* Goldf. *Petref. German.* P. 147, pl. 45, fig. 2.

1841. — — Roemer, *Norddeutsch. Kreidegebirge*, p. 35.

1853. *Echinocorys papillosus* d'Orb. *Paléont. franç. Echin.* p. 69, pl. 808, fig. 4-6.

1853. *Holaster senonensis* d'Orb. *Ibid.* p. 118, pl. 822.

1858. — *corculum* Desor, *Synops. des Echin.* p. 332 (2).

Coquille petite, hautement voutée, allongée, largement arrondie par devant, rétrécie par derrière, avec une base passablement plane. Plaquettes : faibles en nombre, proéminentes ; deux plaques ambulacraires correspondent, dès le sommet, à une plaque interambulacraire. Chacune contient seulement environ quinze pores très fins, placés près du bord inférieur, tandis que chez *Ananchytes ovatus*, avec lequel notre espèce a été souvent confondue, on compte jusqu'à quarante pores. Dans l'échancrure du bord antérieur, que Goldfuss a mise en évidence aussi bien dans sa description que dans son dessin, on trouve l'indication d'un sillon antérieur qui se continue jusqu'au péristome. Le périprocte n'est pas inframarginal comme chez *Ananchytes ovatus*, mais on le voit

(1) = *Holaster inflatus* d'Orb. *Paléont. franç. Echin.* pl. 814, fig. 1-5.

(2) D'Orbigny cite pour *Echinocorys papillosus* encore une douzaine de synonymies sur lesquelles il n'est pas facile de porter un jugement.

dans toute son étendue du côté postérieur, lorsque l'Echinide repose sur sa base. Le péristome est aussi un peu plus éloigné du bord, que chez *Ananchytes ovatus*.

Mesures d'un des plus grands exemplaires :

Longueur de la coquille.....	34 millim.
Largeur —	28.5 —
Hauteur —	24 —

Remarques. La conformation des pores, le sillon antérieur réduit à vrai dire à un minimum, ainsi que la place occupée par le périprocte, fixent sa position comme *Offaster*.

J'en possède des exemplaires semblables, mais seulement un peu plus larges, venant de Malmö (Schonen). La reproduction de Hisinger (1) donne une figure fidèle de la forme générale, mais les plaquettes sont figurées trop petites.

L'exemplaire original de Goldfuss provient de Coesfeld, en Westphalie. J'y ai encore recueilli cinq exemplaires qui s'y rapportent.

Je ne doute pas que l'*Holaster senonensis* d'Orb. = *Holaster rostratus* (2) Desh. ne soit à ranger dans la synonymie avec notre espèce. La séparation de l'Echinide désigné d'avec *Offaster corculum*, ne paraît reposer que sur la taille qui est moindre. Mais cette taille est très variable, et, de fait, outre les cinq échantillons ci-dessus désignés, il a encore été recueilli à Coesfeld et particulièrement à Darup, de nombreux exemplaires qui, partie aussi par la taille, se rapportent à *Holaster senonensis*, et, partie par toute la gradation, forment le passage à la transition complète.

Notre espèce est alliée de très près aussi avec *Ananchytes pilula* (3) Lam. = *Cardiaster pilula* d'Orb. (4) = *Ananchytes analis* (5) Römer. D'après la description, la forme générale est plus serrée, le périprocte situé plus haut, la base plus renflée et le bord inférieur entouré d'un fasciole. J'ai recueilli dans le *Quadraten-Mergel* supérieur de Legden, en Westphalie, un unique exemplaire

(1) *Lethea suec.* pl. XXVI, fig. 3.

(2) Deshayes in Agassiz, *Catal. system.* p. 1.

(3) Lamarck, *Animaux sans vertèbres*, III, p. 27, Nv. 11, dans Forbes, *Gcol. Surv.* Déc. IV, pl. VII, fig. 5-6

(4) D'Orbigny, *Paléont. franç. Echin.* p. 126, pl. 824.

(5) Römer, *Kreidegebirge*, p. 35, pl. VI, fig. 18.

qui a bien la forme indiquée, mais qui n'a pas de fasciole discernable.

Je possède aussi un *Offaster* plus petit, provenant de Ilsenbourg, localité même où Roemer indique son *Ananchytes analis*. Je ne puis reconnaître dans cet échantillon, que l'*Offaster corculum*.

Pour ce qui est de la dénomination de notre espèce, d'Orbigny a rejeté la désignation donnée par Goldfuss et l'a remplacée par le nom établi par Leske : *Echinocorys papillosus*. Leske (1) dénomme ainsi un petit moule siliceux, dont la région anale et le bord antérieur ne sont pas conservés, de sorte qu'il n'y a aucune exactitude dans la détermination, et, en se basant sur cette observation, il ressort que la désignation établie par Goldfuss doit être maintenue.

Il faut encore remarquer que, dans son dessin, d'Orbigny n'a pas reproduit l'échancrure du bord antérieur et qu'il a mal disposé l'ombre dans la région anale.

Diffusion géologique. Cette espèce a une large diffusion horizontale en France, en Allemagne, en Pologne, en Suède, et elle appartient à la craie à Bélemnites, là où cette assise a été exactement observée.

Genre MICRASTER Agass. 1836.

MICRASTER GLYPHUS, nov. sp.

(Pl. I, fig. 2, 2 a, 2 b) (2).

Coquille de grande taille, de 70 millim. en moyenne, cordiforme, habituellement aussi longue que large, quelquefois seulement un peu plus allongée ; la plus grande largeur se trouve un peu en avant du milieu ; médiocrement élevée, contour anguleux, assez plane en-dessous, un peu convexe en dessus, suivant une courbe assez régulière partant du sommet central vers le pourtour, arrondie à l'ambitus, tronquée à la face postérieure. Bord antérieur avec échancrure très profonde. Péristome très rapproché du bord, transversalement ovale, recouvert par une lèvre pointue saillant quelquefois au dehors jusque dans le sillon antérieur. Périprocte grand, situé au sommet du bord postérieur qui est droit ou un peu rentrant. Ambulacres pairs longs, larges, légèrement recourbés au sommet, les antérieurs plus longs que les postérieurs,

(1) Leske, *Additamenta ad Kleinii dispositionem Echinodermatum*, p. 183, pl. XVI, C. D.

(2) La fig. 2 c., qui se trouve sur plusieurs autres planches, n'est pas reproduite ici.

placés dans des sillons profonds. Les pores arrondis de ces ambulacres sont conjugués, c'est-à-dire qu'une paire est réunie par une rainure transversale. Les pores extérieurs de chaque ambulacre plus grands que ceux de la rangée interne, un peu allongés transversalement. Sur chaque plaque ambulacraire il y a, entre les paires de pores, une rangée de petits tubercules. L'intervalle entre les pores internes d'un ambulacre est recouvert de fins granules. L'éloignement des pores est tel que l'intervalle entre les rangées de pores internes est égal à celui qui sépare une rangée intérieure et une rangée extérieure (1). Sur un ambulacre pair chaque paire de pores porte entre-deux un petit tubercule. — Mamelons grands et distincts à la face inférieure et sur les bords ; à la face supérieure ils deviennent plus petits vers le sommet ; ces mamelons sont entourés de petits espaces lisses ; toutes les parties intermédiaires sont recouvertes de fins granules. On compte sur une grande plaque interambulacraire, située à la moitié de la hauteur du côté, environ 80 petits mamelons. Les mamelons sont serrés et très denses sur le plastron qui est entouré d'un large cordon de gros granules irrégulièrement disposés. — Il existe un fasciole sous-anal large, ovale et bien distinct.

Cette espèce se distingue d'une façon remarquable des autres espèces du genre par sa forme anguleuse qui, à vrai dire, est surtout marquée quand l'Echinide est parvenu à sa croissance complète ; par ses ambulacres très profondément enfoncés, aussi bien que par sa faible hauteur (2).

Mesures. Il convient de mettre en regard, pour la comparaison, les mesures d'un grand exemplaire de notre espèce (I), avec celle d'une coquille, parvenue à toute sa croissance, d'un *Micraster coranguinum* (II) de Dolberg (3), près Hamm.

(1) Dans la figure les pores sont dessinés trop petits et l'intervalle entre les pores de chaque paire est trop court.

(2) Par comparaison, un exemplaire de *Micr. glypbis* de 58 millim. de longueur, mesure 27 millim. $\frac{1}{2}$ de hauteur, tandis qu'un exemplaire de *Micr. coranguinum* de 56 millim. de longueur provenant de Gravesend, atteint 36 millim. $\frac{1}{2}$ de hauteur.

(3) M. le Professeur Cl. Schlüter m'a informé par lettre qu'au lieu de : *Micraster coranguinum* qui n'a pas encore été trouvé, dans le bassin crétacé de Westphalie, en exemplaires bien conservés et par conséquent indiscutables, il faut lire : *Micraster Schlenbachii* Desor, que Cotteau a, par erreur, ultérieurement identifié avec *Micr. glypbis* et qu'il a faussement indiqué comme provenant de Salzgitter, où il n'existe pas de sénonien à *Belemn. mucronata* et *quadrata*, au lieu de Dolberg, qui est le véritable lieu de provenance. — R. FORTIN.

	I	II
	Millim.	Millim.
Longueur totale de la coquille.....	76	75
Largeur maxima de la coquille.....	76	70.5
Hauteur de la coquille.....	37.5	50
Profondeur de l'échancrure du bord antérieur....	7	4
Longueur des ambulacres pairs antérieurs.....	26	20
Largeur — — — — —	5.5	—
Profondeur — — — — —	3	1
Nombre de pores dans une rangée d'un ambulacre		
pair antérieur.....	40	33
Nombre de pores dans une rangée d'un ambulacre		
pair postérieur.....	33	24

Gisements géologiques. Cette espèce appartient aux marnes à *Belem. mucronata*, *Ammonites coesfeldensis*, *A. costulosus* et *A. Patagiosus* de Coesfeld et de Darup en Westphalie et est un des fossiles les plus communs de la faune de cette région, où les autres espèces du genre, particulièrement *Micraster coranguinum*, n'ont pas été observées jusqu'à présent (1).

J'ai examiné deux jeunes Echinides, provenant de Haldem, près Osnabruck, qui appartiennent vraisemblablement à cette espèce. Cependant, on ne sera pas fixé d'une façon complète, tant qu'on n'aura pas trouvé d'exemplaires parvenus à leur entier accroissement.

J'ai basé ma description sur l'examen de 27 exemplaires. Les originaux font partie de ma collection.

Explication des figures. Pl. V, fig. 2, un exemplaire parvenu à son entier accroissement, de grandeur naturelle, vu en dessus. Les pores ambulacraires sont dessinés trop petits et l'intervalle entre les pores de chaque paire est trop court. Par suite, la position des ouvertures ovariennes n'est pas justement rendue. Fig. 2 *a*, le même exemplaire vu par la face inférieure. Fig. 2 *b*, le même vu de devant.

(1) Goldfuss cite aussi, à vrai dire, *Spatangus coranguinum* de Coesfeld, mais d'après l'examen de l'unique exemplaire provenant de cette région et qui se trouve au Musée de Poppelsdorf, il résulte indubitablement que ce n'est qu'un mauvais exemplaire mal conservé, de *Micr. glyphus*.

Genre EPIASTER d'Orbigny.

EPIASTER GIBBUS

(Pl. II, fig. 1, 1 a, 1 b, 1 c).

1816. *Spatangus gibbus*, Lam. *Hist. nat. des animaux sans vertèbres*, III, p. 33.—
Encyclop. méthod. pl. 156, fig. 6.
1847. *Micraster gibbus*, Agassiz et Desor, *Catal. rais. des Echin.* (Ann. scienc.
nat. III, sér. zool., 8, p. 24.
1850. — — Forbes in Dixon, *Geol. of Sussex*, p. 342, pl. 24, fig. 5, 6.
1856. *Micraster coranguinum*, Forbes, *Mem. of geol. Survey of the Unit. Kingdom*,
Déc. III, pl. 10, fig. 12 (1).

Coquille en forme de pyramide élevée, très caractéristique, tombant symétriquement à partir du sommet ambulacraire qui est presque central, situé cependant un peu en avant; carénée en arrière; contour cordiforme, s'amointrissant par derrière et se terminant en pointe. La face inférieure, abstraction faite du plastron qui avance un peu, est assez plane, par conséquent le bord est peu arrondi, beaucoup plus tranchant que dans l'espèce suivante. Bord antérieur avec une échancrure large, assez profonde. Le côté postérieur présente une petite surface plane, à la partie supérieure de laquelle, au-dessous de la carène, se trouve le périprocte qui est arrondi. Le péristome est placé loin du bord; pour une face inférieure ayant 58 millim. de longueur, cet éloignement est de 7 millim. Les ambulacres qui ne sont que très peu enfoncés, sont placés presque à fleur de test. Les pores ambulacraires des rangées internes sont presque ronds; ceux des rangées extérieures transversalement allongés, deux fois aussi longs que les pores internes et s'appointissant vers ceux-ci. Les pores conjugués, les petits bourrelets qui séparent les paires de pores prises isolément sont garnis de granules qui deviennent plus petits vers la suture longitudinale et qui manquent entièrement sur celle-ci. Une zone porifère a environ 1 millim. de largeur; une zone interporifère d'un ambulacre atteint 2 millim.

Il n'existe certainement pas de fasciole sous-anal.

(1) On ne pourrait pas ajouter à la synonymie de cette espèce *Scutella pyramidalis* Risso, *Hist. nat. des princip. productions de l'Europe méridionale*, T. V, p. 284, pl. VII, fig. 35 (Forbes, *Mem. geolog. Survey United Kingdom*, Déc. III, p. 9, et Desor, *Synops. des Echin.*, p. 365, et d'Orbigny, *Paléont. franç. Terr. crét.* T. VI, p. 208, qui réunit les deux espèces avec *Micraster coranguinum*) car Risso dit expressément : « bouche inférieure centrale; anus entre la bouche et le bord ».

La figure à laquelle Lamarck se réfère (1) donne très exactement la forme caractéristique de notre espèce. Postérieurement cette espèce a été fréquemment méconnue. Goldfuss (2) la confondait avec *Epiaster brevis* ; d'Orbigny (3) la réunissait à tort avec *Micraster coranguinum*, et Desor, bien qu'elle ait été antérieurement bien distinguée (4), la réunissait plus tard (5), par suite d'une nouvelle erreur, avec *Spatangus gibbus* Goldfuss (non Lamarck!).

Spatangus rostratus Mantell est peut-être synonyme. J'ai sous les yeux un exemplaire d'Angleterre qui s'accorde à peu près avec la figure de cet Echinide et qui, à part les différences suivantes, concorde avec les autres exemplaires de l'*Epiaster gibbus* : La jonction des côtés avec la face inférieure est plus arrondie ; les rangées extérieures de pores ambulacraires sont moins longues et par suite peut-être de cette disposition, les pores sont en même temps plus éloignés l'un de l'autre, enfin la suture longitudinale des ambulacres montre une légère impression. Je n'ai aucune opinion sur la valeur de ces aberrations, parce que je n'ai sous les yeux qu'un seul exemplaire.

Mesures : I. d'un petit exemplaire de Witkowice ; II. d'un exemplaire de moyenne taille d'Angleterre ; III. d'un grand exemplaire de Holtwick :

	I	II	III
	Millim.	Millim.	Millim.
Longueur totale de la coquille.....	45	52	60.5
Profondeur de l'échancrure du bord antérieur	2	3	4
Largeur maxima de la coquille.....	43	52	59.5
Hauteur de la coquille.....	33	35	42.3
Longueur des ambulacres pairs antérieurs..	15	17	21
Largeur — — —	3.5	4	5
Longueur — — postérieurs.	11	14	16
Largeur — — —	2.5	3	4
Nombre de pores dans une rangée d'un ambulacre pair antérieur.....	31	37	38
Nombre de pores dans une rangée d'un ambulacre pair postérieur.....	24	26	—

(1) *Encyclop. méthod.*, pl. 156, fig. 4-6.

(2) Goldfuss, *Petref. German.*, p. 156.

(3) *Paléont. franç. Echin.*, p. 208.

(4) Agassiz et Desor, *Catal. rais.*, II, p. 24.

(5) *Synopsis des Echin.*, p. 365.

Diffusion géologique. J'ai d'abord trouvé cette espèce dans la craie blanche à Belem. *mucronata* qui est la plus récente série d'assises qui se présente en plaines élevées en forme de terrasses au nord de Krakau et particulièrement près du village de Witkowice ; je l'ai vue ensuite à Haldem, à Aix-la-Chapelle et à Coesfeld, dans le même niveau géognostique ; j'en ai reçu postérieurement un exemplaire indiqué comme provenant de Holtwick, près Coesfeld. Si l'indication est juste et si l'échantillon a bien été trouvé dans le voisinage de l'endroit cité, il appartient alors aux assises les plus récentes à *Bel. quadrata*. J'en possède aussi un admirable exemplaire d'Angleterre, sans indication plus précise de provenance, et enfin je pourrais encore mettre en comparaison un exemplaire sans test des environs de Nice. Cette espèce appartient donc à la craie sénonienne et elle a une large diffusion en France, en Angleterre, en Allemagne et en Pologne, mais elle paraît, à l'exception peut-être de la Pologne, ne se présenter partout que comme une rareté.

Explication des figures. Pl. VI, fig. 1, représente un grand exemplaire, bien conservé, de Holtwick, de grandeur naturelle, vu en dessus. Fig. 1 *a*, le même vu en dessous. Fig. 1 *b*, le même vu de devant. Fig. 1 *c*, le même vu de côté.

EPIASTER BREVIS (1).

(Pl. II, fig. 2, 2 *a*, 2 *b*, 2 *c*.)

1826. *Spatangus gibbus* Goldfuss (non Lamarck). *Petref. Germ.* p. 156, pl. 48, fig. 4.
 1843. *Micraster latus* Sismonda (non Agassiz). *Mém. Echin. foss.* Nice, p. 29, pl. I, fig. 13 (?).
 1847. *Micraster brevis* Desor, Agassiz et Desor, *Cat. rais. des Echinides*, II, p. 24.
 1851-1855. *Micraster coranguinum* d'Orb. *Paléont. franç. Echin.* p. 207, ff. *pro parte*.
 1858. *Micraster brevis* Desor, *Synops. des Echin.* p. 364.

Coquille de grande taille, triangulairement arrondie, s'infléchissant symétriquement à partir du sommet ; renflée tout au pourtour, de telle sorte que sa forme générale rapproche cette espèce de l'*Holaster subglobosus* ; légèrement tronquée en arrière, le bord antérieur est légèrement échancré par le sillon antérieur, la carène dorsale n'est que peu indiquée. Péristome éloigné du bord comme dans l'espèce précédente. Périprocte arrondi, situé

(1) Coquand nomme cette espèce *Epi. Schlüterii*. (Note ajoutée par l'auteur à la traduction).

tout en haut de l'aplatissement postérieur. Les ambulacres ne sont que très peu enfoncés. Une zone porifère est aussi large que l'intervalle entre les deux zones porifères d'un ambulacre. Les pores extérieurs sont allongés et, à l'intérieur de l'avenue, ils sont à peine réduits ; les pores internes presque ronds, un peu ovales. Comme il paraît, les pores sont appariés, c'est-à-dire qu'ils sont placés dans une même rainure. On compte environ vingt-neuf pores dans une rangée d'un ambulacre postérieur et trente-cinq dans celle d'un ambulacre pair antérieur. Il n'existe pas de fasciole sous-anal.

Mesures d'un exemplaire de moyenne taille :

Longueur de la coquille.....	53	millim.
Largeur —	55	—
Hauteur —	40	—
Profondeur de l'échancrure du bord antérieur.	1,5	—
Eloignement du péristome du bord.....	9	—
Longueur des ambulacres pairs antérieurs.....	19	—
Largeur des mêmes.....	5	—
Longueur des ambulacres postérieurs.....	13	—
Largeur des mêmes.....	4	—

Remarques. Cette espèce a été fréquemment méconnue. Elle a d'abord été confondue par Goldfuss (1) avec l'espèce précédente, avec *Epiaster gibbus* et décrite comme *Spatangus gibbus* Lam. Elle est très voisine de cette espèce, dont elle se distingue cependant aisément en ce que celle-ci est plus haute (2), pourvue de bords plus aigus et généralement moins arrondis, plus rétrécie en arrière, pourvue d'une carène plus forte et en ce qu'elle a le bord antérieur beaucoup plus fortement échancré. Pour que l'on puisse plus facilement comparer les deux espèces, je les ai réunies sur la même planche. Il faut aussi remarquer que l'âge géologique des deux espèces est différent.

Epiaster brevis était confondu par d'Orbigny (3) avec l'espèce précédente comme étant le *Micraster coranguinum* ; il en est résulté une grande confusion. La distinction est aisée. Le *Micraster coranguinum* est déprimé en-dessus dans sa partie antérieure,

(1) *Petref. German.*, I, p. 156.

(2) Cette différence n'avait cependant pas échappé à Goldfuss, puisque dans sa diagnose il omet de citer le *Vertice elato* de Lamarck.

(3) D'Orbigny, *Paléont. franç. Terr. crét. Echin.* T. VII, p. 127.

le sommet ambulacraire est situé plus en arrière, le péristome est placé plus près du bord, la région sub-anale située entre le péri-procte et le plastron fait fortement saillie et la carène dorsale est aussi plus prononcée. Le cordon qui circonscrit le plastron paraît aussi, chez l'*Epiaster brevis*, orné de granules plus fins que chez le *Micraster coranguinum*. Enfin la dernière espèce porte un fasciole sous-anal bien distinct, qui n'existe pas chez l'*Epiaster brevis*.

Ce dernier caractère établit aussi une distinction suffisante, entre notre espèce et le *Micraster cortestudinarium* (1), avec lequel Cotteau et Triger (2) l'ont récemment réunie à une espèce qui, d'après la communauté d'habitat, paraît très voisine de l'*Epiaster brevis*.

J'ai déjà signalé (3) cette opinion depuis nombre d'années et je puis à présent, faire la même observation d'une manière plus certaine encore, maintenant que les matériaux de comparaison sont devenus encore plus nombreux. La distinction de notre espèce repose sur les caractères établis par Desor (4), en l'année 1847, pour l'*Epiaster brevis* sur le *Micraster latus* Sismonda (5) et sur le *Spatangus gibbus* Goldfuss (6) (non Lamarck).

Je doute fort que Sismonda ait examiné notre espèce, car il dit de son *Micraster latus* qu'il possède un large et profond sillon antérieur (7) et que les ambulacres pairs antérieurs et postérieurs sont de longueur à peu près égale (8). En mesurant ses deux figures des ambulacres on ne trouve qu'une différence de 1 à 2 millim., ce qui ne s'applique nullement à notre espèce. D'ailleurs Sismonda emprunte le nom de *Micraster latus* à Agassiz (9) qui, une année auparavant, en 1840, l'avait appliqué à un Echinide

(1) L'exemplaire original du *Spatangus cortestudinarium* de Goldfuss, de Quedlinbourg, possède un fasciole sous-anal peu prononcé sans doute, mais cependant apparent.

(2) Cotteau et Triger, *Echinides du département de la Sarthe*, p. 320.

(3) *S. Zeitschrift d. deutsch. géolog. Gesellsch.* Bd. XVIII, p. 69.

(4) Agassiz et Desor, *Catal. rais. des Echin. Annal. des sc. nat.* 3^e série, zoologie, T. VIII, p. 24.

(5) Sismonda, *Mém. Echin. foss.*, Nice, p. 29, pl. 1, fig. 13, in *Mém. de l'Acad. Royale des sc. de Turin*, 1844.

(6) Goldfuss, *Petref. Germ.* I, p. 156, pl. 48, fig. 4.

(7) « *Anteriormente solcato del canal bocca-dorsale, canal ampio, profundo.* »

(8) « *..... gli anteriori di qualche poco più lunghi de' posteriori.* »

(9) Agassiz, *Catal. systemat. Ectyporum Echinoderm. fossilium Musci neocomiensis*, p. 2.

que, plus tard, il rangeait (1) dans le genre *Pericosmus*. On ne peut donc rapporter le nom de *Micraster brevis* Desor, qu'à l'espèce que Goldfuss nommait *Spatangus gibbus* Lam., quoique postérieurement Desor, dans le *Synopsis* (2), établit son *Micraster brevis* seulement sur le *Micraster latus* Sism., tandis qu'il réunit par erreur le *Spatangus gibbus* Gold. avec le *Micraster gibbus* Lam.

Il est très difficile de comprendre les figures et les descriptions de Goldfuss, d'autant plus que plusieurs fausses indications de gisements ont été citées. Par conséquent, sous l'influence de d'Orbigny, cette espèce a été généralement spécifiée comme *Micraster coranguinum*.

Localités. L'*Epiaster brevis* est l'Echinide le plus commun dans le « *Pläner* », le plus récent de Westphalie, dans les couches à *Inoceramus Cuvieri*. Je n'ai pas vu cette espèce plus bas ni plus haut que ce niveau. Goldfuss la citait du « *Pläner* » de Paderborn. Elle se trouve même encore plus au Nord jusqu'à Lippspringe et Schlangen et aussi dans le « *Pläner-Insel* » à Stuckenbrock, à l'Ouest jusqu'à Bensen, Neuenbeken et Dahle, au Sud jusqu'à Borchon et Wewelsbourg; Geseke, Erwitte représentent des gisements dans l'Ouest. A Dortmund, elle a été recueillie dans une marne glauconieuse qui se trouve à proximité de la station du chemin de fer et dans les caves importantes creusées depuis plusieurs années dans la partie nord de la ville.

Pour l'étude de l'espèce j'ai examiné plus de 50 exemplaires.

Explication des figures. Pl. VI, fig. 2, un exemplaire de moyenne taille, vu en dessus. Les pores sont trop petits et ceux d'une paire sont dessinés trop rapprochés l'un de l'autre, de sorte que l'intervalle entre deux zones porifères paraît trop large. Fig. 2 *a*, le même exemplaire vu en dessous. Fig. 2 *b*, vu de devant. Fig. 2 *c*, vu de côté.

Genre CARDIASTER Forbes 1850.

CARDIASTER MAXIMUS *sp. n.*

(Pl. III, fig. 1, 1 *a*, 1 *b*, 1 *c*.)

Je n'ai recueilli jusqu'à présent que des exemplaires imparfaits et plus ou moins endommagés de cette espèce, bien qu'elle ne soit pas rare, de sorte que la forme générale de la coquille n'est pas encore connue avec une certitude complète. J'ai dessiné le meilleur

(1) Agassiz et Desor, *Catal. rais. loc. cit.* p. 19, et Desor, *Synops.* p. 396.

(2) Desor, *Synopsis des Echinides*, p. 364 et 365.

exemplaire dont les assules sont, à vrai dire, encore dérangées à trois places. Si je prends aussi en considération les autres exemplaires que je possède, il en résulte la diagnose suivante :

Coquille très grande, renflée, triangulairement arrondie, large en avant, acuminée en arrière, haute ; arrondie à la jonction des faces supérieure et inférieure ; face inférieure passablement plane ; carène dorsale faiblement indiquée ; sillon ambulacraire antérieur étroit, profondément entaillé, avec des parois latérales presque verticales, non bordées de carènes, commençant aux $\frac{3}{4}$ de la hauteur au-dessous du sommet et s'étendant jusqu'au péristome ; celui-ci est assez éloigné du bord et transversalement ovale ; périprocte au côté postérieur, supramarginal, arrondi, acuminé par en bas. Sommet ambulacraire presque central, placé un peu en avant. Ambulacres pairs non enfoncés ; pores allongés, à peu près égaux, puisque chaque zone porifère postérieure montre des pores un peu plus allongés que ceux de la zone porifère antérieure. Les pores de l'ambulacre antérieur impair, qui est enfoncé, sont ronds et placés obliquement. Les tubercules principaux s'élèvent distinctement au dessus du test ; les granules disséminés dans l'intervalle sont plus denses (1) sur la face supérieure que sur la face inférieure. Au dessus du bord, la coquille est entourée d'un fasciole. Dans le dessin, ce fasciole paraît plutôt placé trop haut par suite de la pression que le fossile a subie. Au-dessous du fasciole les granules sont plus nombreux qu'au-dessus. Sur le large cordon qui entoure le plastron, ils sont complètement défaut, et là on ne remarque qu'une fine granulation.

Les plus petits exemplaires que j'ai vus ont une longueur de 70 millim. Les plus grands sont longs de 116 millim. La largeur est égale à la longueur, mais elle paraît être encore un peu plus considérable. La hauteur peut difficilement être estimée à cause de la mauvaise conservation.

Mon examen a porté sur 18 exemplaires.

Gisements géologiques. Cette espèce appartient à la craie sénonienne supérieure, caractérisée par *Belemnitella mucronata* et se trouve avec *Micraster glyphus* dans le « Mergel » à Coesfeld et sans doute dans le village de Harle, sur la montagne de Coesfeld et en Sukerhook. Elle a été observée ensuite à Darup, à Osterwick et non loin de Château-Varlar.

Tous les originaux sont dans ma collection.

(1) Mais les granules sont encore plus éloignés les uns des autres et sont plus fins que dans les autres espèces, par exemple *Cardiaster ananchyites*.

Explication des figures. Pl. VII, fig. 1, un petit exemplaire avec les plaquettes partiellement disloquées, de grandeur naturelle, où il est à remarquer que les zones porifères ne sont pas courbées, mais disposées en lignes droites et déjà, aux approches du sommet, plus distantes les unes des autres que je ne l'ai indiqué. Fig. 1 *a*, représente le même, vu par la face inférieure. Fig. 1 *b*, donne le même exemplaire vu de côté. Fig. 1 *c*, représente une portion d'une avenue ambulacraire paire, grossie.

CARDIASTER CAROLI MAGNI sp. nov.

(Pl. III, fig. 2, 2 *a*, 2 *b*, 2 *c*, 2 *d*.)

Je possède cinq exemplaires de cette espèce ; quoiqu'ils soient tous plus ou moins détériorés, on a néanmoins pu obtenir un bon dessin de la forme générale.

Coquille cordiforme, rétrécie en arrière, ayant sa plus grande largeur à peu près au milieu, passablement élevée ; écourtée obliquement en avant et verticalement en arrière ; sommet placé très en avant ; avec un sillon antérieur profond, escarpé, tombant presque perpendiculairement sur un rostre court ; la bordure du sillon antérieur dessine des deux côtés une saillie en forme de carène. Côté postérieur plat, bord tranchant ; périprocte à la partie supérieure d'une aréa elliptique, enfoncée, tout près et au-dessus de la carène dorsale. Ambulacres pairs non enfoncés, dont les pores sont inégaux, allongés, ceux d'une rangée postérieure plus grands que ceux d'une rangée antérieure, disposés en angle l'un par rapport à l'autre.

A cause de l'état de conservation, la constitution de la surface n'est pas connue d'une façon absolument sûre. Un examen plus approfondi permet cependant d'apercevoir une fine granulation. On remarque de petits tubercules aussi bien aux environs du sommet qu'à la face inférieure. Il n'est pas possible de distinguer de fasciole.

Mesures :

Longueur de la coquille.....	41 millim.
Largeur —	44 —
Hauteur —	27 —

Remarques. Le genre *Cardiaster* a fourni ses espèces dans la craie supérieure. Forbes (1) ne cite en outre que le *Cardiaster Benstedis* comme provenant du « Lower-Greensand » de Maid-

(1) 1852. *Geol. Surv. Déc.* IV, Texte de la planche 9, page 4.

stone. Mais d'après la courte diagnose, sans figure, la comparaison avec cette espèce n'est guère possible.

Gisement géologique. J'ai trouvé cette espèce dans le grès rouge du Gault à *Ammonites auritus* et à *Amm. splendens* dans la forêt de Teutobourg, dans le voisinage des anciens remparts que l'on a attribués à Charlemagne, entre Lichtenau et Willebadessen.

Les originaux sont dans ma collection.

Explication des figures. Pl. VII, fig. 2, vue d'une exemplaire par sa face supérieure, de grandeur naturelle. Fig. 2 *a*, vue de côté du même exemplaire. Fig. 2 *b*, vue de la face inférieure. Fig. 2 *c*, vue de devant. Fig. 2 *d*, représente un fragment grossi d'une avenue ambulacraire.

CARDIASTER JUGATUS *sp. n.*

(Pl. III, fig. 3, 3 *a*, 3 *b*, 3 *c*, 3 *d*)

Coquille très mince, cordiforme, ayant sa plus grande largeur dans le milieu ; légèrement rétrécie en arrière, tombant presque verticalement en avant, avec une échancrure large et profonde ; peu élevée ; ligne dorsale tombant presque en ligne droite depuis le sommet jusqu'au périprocte ; région sub-anale coupée obliquement vers le dedans. La plus grande hauteur en avant du sommet ambulacraire qui est porté également vers l'avant. Ambulacres pairs non excavés, ouverts, devenant indiscernables à l'ambitus, les postérieurs montrant une légère courbure dont le côté concave est tourné vers la carène dorsale (cela n'est pas indiqué dans le dessin). Pores ambulacraires allongés, inégaux, placés dans un sillon. Trois grandeurs différentes de pores : les plus courts, également longs, dans les deux rangées de l'avenue antérieure ; les plus grands ensuite, dans la première rangée de l'avenue postérieure ; les plus longs dans la rangée postérieure des avenues postérieures. Une avenue postérieure deux ou trois fois aussi large qu'une avenue antérieure. Leur grandeur augmente depuis le sommet jusqu'à la moitié environ de la hauteur du côté ; à partir de cet endroit ils diminuent de nouveau. Cette diminution est surtout brusque dans les ambulacres antérieurs. Les zones porifères antérieures ont une disposition symétrique. Dans la partie inférieure de l'avenue, les pores ne sont pas aussi serrés, mais ils sont disposés suivant un angle les uns par rapport aux autres. Cette disposition, qui fait que les pores sont placés obliquement l'un par rapport à l'autre, est moins prononcée et à peine indiquée dans la partie supérieure de l'ambulacre et, en tous cas, elle

ne se produit nullement dans les ambulacres antérieurs. Dans le voisinage du bord, les pores de toutes les avenues sont également grands, ont une même disposition et ne sont plus conjugués. Le cinquième ambulacre est placé dans un sillon qui est bordé, principalement au rostre, de deux carènes qui font fortement saillie. Les pores de cet ambulacre sont petits, à peine visibles. — Péristome grand, transversalement ovale. — Périprocte rond-allongé, juste au-dessous de la carène dorsale. Tubercules de la face supérieure du test si petits, qu'avec de bons yeux, c'est à peine s'ils sont visibles; des tubercules disposés sur une étroite bordure, apparaissent distinctement seulement au bord interne de la surface plane antérieure; de plus petits tubercules sont visibles dans le voisinage du bord, sur le côté antérieur. Le bord est entouré d'un *fasciole* étroit, mais bien distinct, dont l'entassement de granules se prolonge dans l'échancrure antérieure qu'il recouvre entièrement. De même, dans les ambulacres, il y a entre les paires de pores de petits boursoufflements bordés d'un rang de granules. A la face inférieure, il existe également des tubercules apparents qui, dans le voisinage du fasciole et sur le plastron, se pressent très serrés les uns contre les autres. Le plastron est entouré d'un cordon libre et très large.

Mesures d'un petit exemplaire (I) et d'un plus grand (II) :

	I	II
	Millim.	Millim.
Longueur de la coquille	66	84
Largeur —	59	75.5
Hauteur —	36	36
Profondeur de l'échancrure du bord antérieur ...	5	—
Milieu du sommet ambulacraire, à partir du bord antérieur	26	31
Eloignement du péristome du bord	—	8
Grandeur du péristome	—	16
Plus grande largeur de l'ambulacre pair antérieur..	8	—
Plus grande largeur de l'ambulacre pair postérieur	7	—
Plus grande largeur des zones porifères antérieures	1.5	—
Plus grande largeur des zones porifères postérieures	3	—

Remarques. D'après la communauté d'habitat, notre espèce se place entre *Hemipneustes* (1) et *Infulaster*; sous le rapport de la

(1) A l'ancien *Hemipneustes radiatus* il est encore venu s'ajouter tout récemment deux espèces. Cf. Coquand: *Géol. et Pal. de la région de la province de Constantine*, Marseille, 1862; p. 238, pl. 23, fig. 9, 10, 11, se trouve la reproduction de *H. africanus* Desh., et p. 239, pl. 24, fig. 1, 2, 3, celle de *H. Delettrei* sp. nov.

parenté spécifique, elle est très voisine de *Cardiaster bicarinatus* (1) Agass. sp., qui a été dessiné pour la première fois par d'Orbigny (2). Chez cet Echinide, la largeur surpasse autant la longueur que, dans notre espèce, la longueur surpasse la largeur ; en outre, chez *Cardiaster bicarinatus*, le péristome est plus petit, la face postérieure est tronquée presque verticalement, on n'aperçoit pas (provisoirement) de fasciole marginal, le sommet ambulacraire est presque central, dans les ambulacres pairs postérieurs, la zone porifère postérieure n'est pas plus large que la zone porifère antérieure ; l'intervalle entre les zones porifères est plus grand et enfin les pores ne sont pas conjugués.

Cette particularité, que les pores de notre espèce sont conjugués, l'éloigne de toutes les espèces connues, quelque variable que soit la conformation des pores (3) chez celles-ci. Il est probable que par la suite, on reconnaîtra la nécessité de distraire différentes espèces de ce genre, d'autant plus que déjà plusieurs ont été réunies au genre *Offaster*.

A. Rømer (4) cite *Holaster bicarinatus* Ag. du « *Kreidemergel* » de Gehrden. Il est à présumer que l'on doit le réunir à l'espèce ci-dessus décrite comme *Cardiaster jugatus*, car l'ensemble de la faune de Gehrden, répond à celle des localités où l'on recueille le *Cardiaster jugatus*.

Quand, ultérieurement, Bronn (5) (d'après Rømer, *in litteris*) cite *Hemipneustes radiatus* du « *Kreidemergel* » à Gehrden, près Hanovre, on en peut conclure aussi avec probabilité que cette espèce se rattache également à la nôtre.

Enfin, je dois aussi mentionner, si ma mémoire est fidèle, que j'ai vu notre espèce, provenant des environs de Krakau, dans la collection de Honegger, à Teschen (autrefois à Munich).

(1) *Holaster bicarinatus* Agass. 1840, *Cat. syst.* p. 1 ; *Cat. rais.* p. 135.

(2) *Cardiaster bicarinatus* d'Orb. *Pal. franç. Terr. crét. Echin.* p. 137, pl. 827 et 828.

(3) Par exemple, les pores se trouvent ronds, non conjugués chez : *Cardiaster fossarius*, Bennet (d'Orb. *Pal. franç.*, p. 124, pl. 820), *Card. minor* Cott. et Triger, *Sarthe*, p. 311, pl. 52, fig. 1-4, *Card. cinctus* Morton, *Synops.* pl. III, fig. 20 (Copie dans d'Orbigny. pl. 509, fig. 4). — Les espèces suivantes ont les pores allongés, non conjugués et placés obliquement : *Card. granulosus* Goldf. sp. (= *Card. ananchytus* d'Orb. pl. 826, et Desor, *Synops.* pl. 39, fig. 7-9), *Card. Cotteauanus* d'Orb. pl. 827 et 828, *C. ligeriensis* d'Orb. pl. 829, *C. tenuiporus* Cott. et Trig. *Sarthe*, pl. 52, fig. 5, 6, *Card. Caroli Magni* Schlüt. — Ont les pores allongés, non conjugués, mais placés non obliquement : *Card. bicarinatus* Ag., *Card. maximus* Schlüt., *Card. jugatus* Schlüt.

(4) A. Rømer, *Die Verst. des norddeusch. Kreidegebirge*, p. 34, 35.

(5) Bronn, *Leth. geognostica*, V, p. 208.

Gisements. L'exemplaire décrit et figuré m'est venu d'une ancienne collection, où il était indiqué comme provenant de la haute Mark, en Westphalie. Dans ces mêmes couches, j'ai trouvé même à Haltern et à Kleinreken, plusieurs fragments de cette espèce.

A en juger d'après les trouvailles faites jusqu'à présent, cette espèce est limitée à la formation sénonienne à *Belemnitella quadrata* la plus ancienne. Plusieurs particularités expliquent en outre qu'elle ait à ce niveau géologique une très large diffusion géologique.

Explication des figures. — Pl. VII, fig. 3, représente un exemplaire de moyenne taille, avec le test en majeure partie conservé, de grandeur naturelle. Fig. 3, vue de la partie supérieure, où il est à remarquer que la légère courbure de l'ambulacre postérieur n'est pas figurée et que l'intervalle entre les avenues ambulacraires est dessiné trop étroit. Fig. 3 *a*, le même exemplaire vu de dessous. Fig. 3 *b*, vu de côté. L'exemplaire figuré n'est pas bien conservé à la partie postérieure; la figure a subi, à cet endroit, une restauration d'après d'autres exemplaires mieux conservés. Dans la vue de la partie antérieure, fig. 3 *c*, les pores ambulacraires sont placés trop près les uns des autres; dans l'original ils sont à la fois plus petits et plus indistincts. Fig. 3 *d*, représente une portion d'un ambulacre de côté, grossi.

CARDIASTER GRANULOSUS

1826. *Spatangus granulatus* Goldf. *Petref. Germ.* I, p. 148, pl. 45, fig. 3.
 1847. *Holaster granulatus*. Agass. *Desor. Cat. rais. des Echinides*, p. 27.
 1852. *Cardiaster granulatus* Forbes, *Memoirs of geol. Survey*, Déc, IV, pl. 9.
 1853. — *ananchytis* D'Orb. *Paléont. franç. Terr. cré.*, t. VI, p. 131, pl. 826.
 1857. — — Desor, *Synops. des Echin. foss.*, p. 345, pl. 39, fig. 7-9.
 1860. — — Cotteau et Triger, *Echinid. du départ. de la Sarthe*, p. 237, pl. 51, fig. 2-5.

Cette espèce est bien caractérisée par sa forme tout entière, de même que par de grands tubercules qui se montrent aussi bien au sommet, aux deux côtés de la profonde échancrure antérieure, qu'au dos, entre le sommet et le périprocte.

Elle est connue de longue date provenant de la craie supérieure de Vaëls, près Aix-la-Chapelle. Depuis peu elle a aussi été trouvée (1) dans le « *Mucronaten-Schichten* » d'Ahlten et de Lune-

(1) *Zeitsch. d. deutsch. geolog. Ges.* 1863, B^d XV, p. 161.

bourg. M. de Strömbeck la cite avec doute des « assises à *Cuvieri* » (1) et Desor (2) a remarqué qu'elle se rencontrait fréquemment dans le « *Pläner* » supérieur de Langelsheim, près Brunswick. Cette opinion sur le gisement dans le « *Pläner* » paraît devoir être maintenant abandonnée, car de Strombeck dit dans son dernier travail : « Elle n'a pas encore été observée dans les « assises à *Quadraten* » ou encore plus bas. » (3).

D'après des citations plus anciennes, cette espèce aurait aussi été trouvée à Kieslingswalda (4) et en Bohême, entre Limbach et Kaltenbach (5), aussi bien que dans le Schneeberg, près Tetschen (6).

Aux gisements cités, on peut actuellement ajouter ceux qui suivent :

Je possède, provenant du « *Quadraten-Mergel* », entre Coesfeld et Lette, immédiatement au-dessous de la chaussée, un exemplaire de 42 millim., assurément mal conservé, mais cependant non douteux, car on y reconnaît parfaitement la profonde échancrure antérieure qui s'étend jusqu'au péristome, le fasciole marginal, aussi bien que les tubercules dont j'ai parlé ci-dessus. J'ai eu dernièrement connaissance de deux autres exemplaires de 25 millim. seulement de longueur, regardés comme provenant précisément de cette même localité.

Les couches plus anciennes « à *Quadraten* », près de Coesfeld, se présentant sous forme de grès dans le village de Flaamsche, qui ont été utilisés comme matériaux de la chaussée, ont aussi fourni plusieurs exemplaires de *Cardiaster granulosus*. Les échantillons sont, pour la plupart, mal conservés, et des vestiges seulement du test adhèrent encore au moule interne; mais un exemplaire unique, conservé avec le test, que sa forme et sa taille rapprochent exactement des moules siliceux, permet de reconnaître,

(1) *N. Jahrbuch für Mineral. etc.*, 1857, p. 785, fig. .

(2) *Synops. des Echin.*, p. 345.

(3) *Zeitsch. d. deutsch. geolog. Ges.* B^d XV, p. 161.

(4) *Das Quadersandsteingebirge oder Kreidegebirge in Deutschland*, von H. B. Geinitz, p. 227.

(5) *Charakteristik der Schichten und Petrefacten des Sächsisch-böhmischen Kreidegebirges, sowie der Versteinerungen von Kieslingswalda*, von H. B. Geinitz, p. 91.

(6) *Die Versteiner. der Böhmischen Kreidef.* von A. E. Reuss, B^d II, p. 56. (Les grès du Schneeberg sont maintenant parallélisés par le Dr A. Fritsch avec le « *Mytiloides Pläner* » de Westphalie). Voyez : « *Zweiter Jahresbericht für die naturw. Dursforschung Böhmens* », Prague, 1867, p. 45 et 50.

outre les autres caractères, le fasciole marginal et les grands tubercules de la face supérieure, de telle sorte qu'il ne semble pas douteux que le *Cardiaster granulosus* se rencontre déjà à ce niveau profond. La seule distinction de ce gisement ancien consiste dans la faible dimension, puisque, jusqu'à présent, on n'a observé que des exemplaires de 30 millim. L'échantillon cité de Flaamsche se distingue des exemplaires de Vaëls que j'ai pu examiner, en ce que le test forme un peu saillie au-dessus du péri-procte, d'où il résulte que la coquille est rétrécie en arrière. Cette forme a encore été autrefois désignée de différentes manières, et aussi par Forbes (1) et par d'Orbigny. Cotteau et Triger (2) en ont aussi fait deux variétés.

En conséquence le *Cardiaster granulosus* appartient, dans l'Allemagne du Nord, aussi bien au sénonien supérieur qu'au sénonien inférieur.

En Angleterre (3) et en Belgique (4) il n'a été également rencontré que dans les formations crétacées les plus récentes; ce n'est qu'en France qu'il a été cité (5) récemment comme se trouvant aussi dans le Turonien.

En ce qui concerne la dénomination, cette espèce a été reproduite, dès 1826, par Goldfuss sous la désignation de *Spatangus granulosus*. D'Orbigny la reproduit en 1853 sous le nom, emprunté à Leske, de *Cardiaster ananchytes*. Leske ne possédait de son *Spatangus ananchytes* (6) qu'un moule siliceux sur l'attribution spécifique duquel il reste des doutes. Il n'existe donc aucune raison pour abandonner le nom établi par Goldfuss et généralement admis jusqu'à d'Orbigny.

(1) Forbes, *Géol. Surv. Déc.* IV, pl. 9, fig. 5. Portlock décrit cette forme (*Géol. Rep. Londonderry*, p. 355, pl. 17) sous le nom de *Holaster equalis*.

(2) Cotteau et Triger, *Echin. Sarthe*, p. 239.

(3) Morris, *Catal. of british Fossils*, 2^{me} édit., p. 73.

(4) *Prodrome d'une description géologique de la Belgique*, par Dewalque, 1868, p. 153 et 379.

(5) Cotteau et Triger, *Echin. Sarthe*, p. 239.

(6) Leske, *Additamenta ad Kleinii dispositionem Echinodermatum*, p. 243, pl. LIII, fig. 1, 2. Cette figure est copiée dans l'*Encyclopédie méthodique*, mollusq. et zooph. pl. 157, fig. 9, 16.

LA BOLÉITE

Par CH. BEAUGRAND

J'ai l'honneur de présenter à la Société, au nom de mon ami M. Léon Diguët, chimiste aux mines de cuivre du Boleo (Basse-Californie), quelques échantillons d'une curieuse espèce minérale, récemment découverte.

Ce minerai, dont les premiers échantillons ont été présentés à l'académie des Sciences, à la séance du 26 octobre 1891, par MM. Mallard et Cumenge, a reçu le nom de Boléite, ayant été découverte dans le grand gisement de cuivre du Boleo. Il paraît être, jusqu'ici, fort peu abondant, et en plusieurs mois, M. Léon Diguët, qui, cependant, est exceptionnellement bien placé pour s'en procurer des échantillons, n'a guère recueilli que ceux que je vous présente aujourd'hui.

La boléite, qui pourrait constituer une pierre précieuse si elle était plus dure, est un minerai d'argent cuivre et plomb, à l'état de chlorure et oxy-chlorure.

Deux analyses, faites avec soin, sur des échantillons bien débarrassés de substances étrangères, ont donné les résultats suivants :

	(1)	(2)	CALCUL
Argent	8.85	8.70	8.50
Cuivre	13.95	14.50	15 —
Plomb	48.45	49.75	48.90
Chlore	19.98	19 —	19.55
Eau	4.77	4 —	4.28
Oxygène (par diff.)	4 —	4.05	3.77
	100.00	100.00	100.00

(1) Analyse de M. Jacomety, chimiste à Hayange.

(2) Analyse de M. Léon Diguët, chimiste au Boléo.

Cette composition rapproche beaucoup la boléite de la *Peryclite*, espèce créée par Brooke sur de petits cristaux cubiques bleus, rencontrés, dit l'auteur, dans la Sonora (Mexique), avec du quartz aurifère.

La dureté de la boléite est très peu supérieure à celle de la calcite ; sa densité, prise sur un de petits cristaux bien purs, a donné la valeur 5,08 (1).

Les cristaux de Boléite, dont les plus grands n'excèdent pas deux centimètres de côté, se présentent le plus souvent sous la forme cubique, quelquefois octaédrique, et, très rarement dodécaédrique. Ils sont opaques. Leur couleur est d'un beau bleu indigo.

La gangue qui entoure ces cristaux, et que l'on désigne au Mexique sous le nom de *jaboncillo*, est une sorte d'argile, tantôt rougeâtre, tantôt verdâtre, qui surmonte la couche cuivreuse proprement dite. On y rencontre également de l'*anglesite* (sulfate de plomb) de la *phosgénite* (chloro-carbonate de plomb) de la *cérusite*, de l'*atacamite* et du *gypse*. En somme, dans l'argile qui sert de gangue à la boléite, ce sont les sels de plomb qui dominent.

Le gisement dans lequel se trouve la boléite est constitué par une série de couches cuivreuses intercalée dans les tufs et conglomérats formés par la décomposition des roches trachytiques et volcaniques de la contrée. Le sol du Boléo est, en effet, essentiellement volcanique, et, à très peu de distance, se trouve le volcan des trois vierges, encore en activité.

J'espère pouvoir compléter un jour cette courte note, par de nouveaux documents sur les richesses minérales si nombreuses et si intéressantes de la Basse Californie.

En attendant, je suis heureux d'offrir, au nom de M. Léon Diguët, ces quelques échantillons au Muséum⁸ du Havre qui sera certainement, un des premiers, sinon le premier, à posséder des cristaux de boléite.

(1) Extrait d'une note de MM. Mallard et Cumenge sur une nouvelle espèce minérale, la *Boléite*, comptes-rendus des séances de l'académie des Sciences, t. CXIII ; séance du 26 octobre 1891.

ÉTAT DES FALAISES

DE SAINTE-ADRESSE A SAINT-JOUIN

(Hiver 1891-1892)

Par E. SAVALLE

I.

Je suis parti le mercredi 30 mars dernier, à une heure de l'après-midi, jour de grande marée, pour jeter un coup d'œil sur l'état de la Falaise, depuis Sainte-Adresse jusqu'à Octeville. Il faisait grand vent, comme vous le savez, de Nord-Nord-Est, c'est-à-dire vent debout.

J'ai glissé, en passant, un regard mélancolique sur l'ancienne station classique des bains Dumont, jadis mine inépuisable de fossiles kimméridgiens, station aujourd'hui recouverte de sables à perpétuité ou occupée par le magnifique Boulevard Maritime. Sans doute, ce Boulevard est une très belle conquête des ponts-et-chaussées sur la mer, mais je ne puis m'empêcher de me reporter par la pensée au temps déjà loin, où d'innombrables géologues s'éparpillaient joyeusement sur la plage et fouillaient, avec fièvre, le banc coquillier : le concert des marteaux, pleuvant dru, sonnant clair, n'est plus qu'un souvenir.

Un peu de courage, morbleu !

De l'ouvert de la vallée de Sainte-Adresse au Barvalet, dans les basses falaises, les éboulis se transforment chaque année : des villas, des chalets, des cabanes pittoresques s'élèvent, de toutes parts, suivant les lignes des terrasses ménagées dans les terrains. Les chemins sont bordés de jardinets, de cabanes aux désignations fantaisistes. Le dimanche, dans l'été, ce coin du monde est très animé, très vivant. Adressons en passant un dernier souvenir à l'ancienne carrière Alleaume, où j'ai recueilli, il y a une quinzaine d'années, dans les sables néocomiens, tant de fragments d'espèces fossiles, tant de pinces de crustacés. Là où il n'y a plus rien, le géologue perd ses droits.

Au Nord de l'ancien Parc-aux-Huîtres, à présent envahi par les galets, ceux-ci forment des brindes considérables entre la mer et une terrasse basse se prolongeant jusqu'au Becquet. C'est un quartier de Sainte-Adresse très à la mode, quartier favori des promeneurs, des baigneurs, protégé par cette énorme accumulation de galets qui s'appuie à l'Ouest sur les débris des roches poussées au large en éventail lors de l'éboulement gigantesque de la nuit du 18 au 19 février 1881.

En avant de la petite Falaise kimméridgienne du Becquet, de nombreuses roches, provenant des assises supérieures de la Falaise, sont semées partout, dans un épouvantable chaos, au milieu d'énormes quantités de sables aptiens et néocomiens ; elles sont fouillées chaque jour par les amateurs de fossilles, ainsi que l'attestent d'innombrables coups de ciseau. Cette petite Falaise kimméridgienne est surmontée de grands amas de roches éboulées qui ne paraissent pas devoir culbuter de sitôt, à moins que la pioche du terrassier, continuant son œuvre et poussant de l'avant sans cesse, ne se charge de faire disparaître cette butte depuis longtemps fréquentée par les promeneurs qui s'imaginent être en Suisse et faire des ascensions dans les Alpes.

La marche en avant de ces blocs surplombants attend sans doute que la Falaise envoie une nouvelle poussée, que fait présager la large crevasse d'en haut, déjà signalée à l'extrémité Ouest du Stand.

Nous quittons cet endroit, où le chercheur de fossiles n'a presque rien à glaner, pour constater entre les Signaux et les Phares, dans la zone des galets, quelques roches cénomaniennes, craie jaune à polypiers, niveau à *Terebratula lyra*, *Ammonites*, *Mantelli*, etc., fouillées dans tous les sens par le ciseau du géologue, creusées avec la lame de couteau de quelque graveur fantaisiste.

Sous le Sémaphore, à signaler la valeuse des ponts-et-chaussées.

A quelques pas de là, les sables néocomiens éboulent sans cesse et masquent les couches argileuses du kimméridge qui s'appuient sur le banc calcaire-marneux (plomb des ouvriers).

La pointe de la Hève est encore un peu garantie par les grosses roches que vous connaissez, mais celles-ci ont eu à subir, l'hiver dernier, de terribles assauts, et les vagues, en désagrégeant les éboulis que ces roches soutenaient, finiront par les contourner tout à fait et, une fois prises à revers, leur chute définitive ne se fera guère attendre. La physionomie du Cap, après leur démolition, en sera totalement changée et la sécurité des Phares absolument

compromise. Mais à quoi bon parler sans cesse de ces dangers, renouveler les *Caveant, Consules ? — Oculos habent et non videbunt ; aures habent et nunquam audient !* Plusieurs belles roches sont arrivées dans le galet et nous réservent quelques bons coups de pioche. Un peu en arrière, en Falaise kimméridgienne, niveau des marnes à ptérocères, petit trou à surveiller.

A deux pas plus au Nord, le gros galet a été monté très haut par la mer et recouvre des roches anciennement éboulées au pied desquelles j'ai recueilli jadis de grandes vertèbres de Dinausorien, mais ce n'est pas encore bientôt que l'on pourra là continuer des recherches dans ce sens.

Arrêtons-nous un instant sous le fond des Phares : valeuse et va-et-vient.

Le banc à ptérocères, quoique voilé en majeure partie par les débris de roches éboulées qui dégringolent chaque jour, à tout iustant, nous procure pour cette fois *Ceromya*, *terebratula* et *Cidaris Orbignyana* ; j'ai ramassé un échantillon de cette dernière espèce en assez piteux état. Combien cela me cause de regrets quand je me rappelle les beaux exemplaires que je recueillais naguère à cet horizon ?

Les grosses roches, craie verte ou craie jaune, qui, dans le galet, invitent les amateurs de fossiles, gênent surtout le dégagement de ce banc à ptérocères, en servant de brise-lames et en arrêtant la marche du galet vers le Sud.

La situation entre le fond des Phares et le fond d'Ignaual n'a guère été modifiée depuis mon dernier compte-rendu. Une carrière à moellons ayant été ouverte par un entrepreneur, tous les blocs éboulés au bord de la mer ou en basse Falaise ont été dépecés il y a déjà de belles lunes : les sables, seuls, sont encore extraits à même la Falaise néocomienne, le galet a creusé ces sables sur une profondeur de deux mètres, à la base de l'étage. Là, la Falaise est attaquée directement par la mer et par l'homme, acharnés à sa destruction ; la mer poursuivant sans relâche son œuvre d'érosion, l'homme avide de soustraire à celle-ci ce qu'il peut.

Passons vite, il n'y a rien à faire ici.

Au fond d'Ignaual, le dernier éboulement permet d'étudier la coupe de la Falaise depuis les assises inférieures de l'étage néocomien jusqu'aux argiles à silex ; on distingue, en même temps, la cuvette du vallon d'érosion avec les dépôts de pentes, cailloux de côte ou sables fins. Le creusement du vallon s'est arrêté un peu au-dessus des grands bancs de silex de l'étage cénomannen.

En outre de cette coupe très intéressante et qui embrasse presque tous les terrains de la Hève, sauf le kimméridge, peu développé en cet endroit et enfoui sous les galets, il y a là à examiner plusieurs blocs éboulés, appartenant aux argiles du Gault ou à la gaize, ou à la craie verte, ou à la craie jaune.

En remontant au Nord, des éboulis assez récents viennent culbuter sur le galet ; les sables néocomiens en place sont minés par les érosions de la mer : il y a là de bons restes d'un ancien éboulement, en blocs de craie d'en haut à rognons gréseux (pel-taster, pseudo-diadema, cidaris, janira, etc.) Dans une de ses excursions, la Société Géologique a été photographiée au milieu de ces roches, aujourd'hui démolies, désagrégées, mais à l'époque nous y avons déjeuné sur le gazon entre une mare et une écurie. Au haut de la Falaise est le four Agasse, une valeuse à échelle, brrr..., y donne accès.

Sous les anciens Signaux de Bléville, à la place de la grosse roche dite « roche de Bléville » à présent disparue, on voit encore quelques rares éboulis reposant sur les sables néocomiens ou en masquant la base : blocs de gaize et d'argile du Gault ; un peu plus loin, presque au four Bocquet, là où le banc à ptérocères nous a fourni longtemps des *Cidaris Orbignyana*, des *Pygurus*, etc., d'énormes blocs de cénomanien et d'albien, pleins de promesses, reposent sur le galet des hautes marées. J'ai déjà signalé ce point de la Falaise, qui mérite d'être fréquenté.

Sous le four Bocquet, à l'éboulement si important d'il y a plusieurs années, les blocs lancés au large, dans la mer, sont presque entièrement disparus, la mer avance toujours ; à cette place, amas, bombement considérable de galets. Un va-et-vient est en pleine activité.

Au Nord du four Bocquet, l'aspect des basses Falaises offre peu d'intérêt : ce sont en majeure partie des argiles à silex éboulées.

Puis, valeuse Duplessy.

Il faut ensuite aller à la Pigeonnière pour apercevoir un lambeau de kimméridge, partie supérieure du banc à ptérocères. Dans le petit lit sableux de la base des argiles supérieures, dites d'Octeville, qu'entre parenthèse on exploite à ciel ouvert, trouvé une vertèbre et une dent de poisson.

A la Guilleuse, bombement de galets recouvrant les restes de l'ancien éboulement ; partout la basse Falaise diminue de la façon la plus sensible ; il ne reste plus rien de cette haute et énorme roche qui a soutenu si longtemps l'effort des marées. Gare les

Falaises situées au Sud de la Guilleuse quand ces amas de galets se déplaceront et vont reprendre leur marche sur le Havre : tout l'effort des coups de vent sera ressenti en plein par la basse Falaise qui n'est presque plus à compter et par la Falaise elle-même irrémédiablement compromise ; cette réflexion, du reste, aurait pu s'appliquer plusieurs fois dans la partie des Falaises de la Hève que nous venons de visiter.

Pour terminer avec cet endroit, jadis si fréquenté, où un de nos collègues regretté, M. Constantin Tuckckiewicz, a recueilli de si curieux fossiles dans les roches éboulées de l'étage albien, disons qu'il y a, en bas, deux barques : est-ce une nouvelle station de pêcheurs qui veut s'y installer ? Contre la muraille de la Falaise, plusieurs blocs détachés glissent, et, l'hiver prochain, arriveront à portée des amateurs de fossiles.

Quelques-uns de mes collègues se rappelleront l'empressement qu'ils mettaient, une fois descendus sur le galet au bas de la Guilleuse, à fouiller le banc à ptérocères qui se déroulait pendant plus de cinq cents mètres, présentant une face verticale de trois mètres. Aujourd'hui retournez-y voir : le galet poussé par les furieuses rafales des coups de mer du mois de février et mars dernier, atteint le sommet du banc et les couches sableuses néocomiennes. Quant aux fossiles, bonsoir.

Un éboulement a eu lieu récemment sous les nouveaux Signaux d'Octeville : des blocs se sont détachés des couches albiennes de la Falaise et sont en route vers le galet. A partir de là, commencent de larges basses Falaises, avec sentiers, mares, jardins, cabanes, etc.

Déjà bien amoindries par les dernières tempêtes, ces basses Falaises qui ont, à de certaines places, plusieurs centaines de mètres de large nous rappellent ce qui existait encore il y a quinze ans, sous Bléville. Mais à présent l'œuvre de destruction est très avancée de Sainte-Adresse jusqu'à l'extrémité de Bléville, beaucoup moins pendant la traversée d'Octeville, et, enfin sous Cauville et Heuqueville ces basses Falaises sont réduites à leur plus simple expression.

Reprenons notre examen de la plage et surtout des roches éboulées qui peuvent être intéressantes au point de vue paléontologique.

Nous sommes parvenus à l'aboutissant de la valeuse des sables, appelée aussi valeuse Haté, du nom de l'ouvrier mareyeur qui l'a construite, comme encore sous le nom de valeuse des Signaux.

De ce point, en poussant vers le Nord, on pouvait passer plusieurs heures à la cueillette des fossiles dans de nombreux blocs éboulés, gaize, sables verts, craie glauconienne, etc. ; aujourd'hui il n'y a presque plus de roches à fouiller, à la place des monts de sables et de galets.

Sous la sente Andrieu, à l'ancienne station des pêcheurs, il y avait du kimméridge à examiner, marnes à ptérocères disloquées et aussi deux grosses roches qui soutenaient les éboulis. Il y a encore aujourd'hui une magnifique roche debout, seule survivante des deux aiguilles dont je conserve la photographie prise l'année dernière. La plage est semée des débris de l'aiguille qui était en avant ; celle qui était un peu en arrière et qui subsiste encore est elle-même trop endommagée par le pied pour durer longtemps ; elle aura probablement disparu après l'hiver prochain.

La plage est unie sur une longueur de plus d'un kilomètre, la mer balance les galets et les sables à sa guise, à sa fantaisie, rien ne semble la gêner.

La Falaise kimméridgienne forme un cap avancé à la hauteur du four à chaux Agasse à la pointe du Tot. Quand les pluies ont lavé la face de cette petite Falaise, on peut y étudier les couches d'argiles qui surmontent le banc à ptérocères, mais, hélas, pas de fossiles à récolter. En arrière, à noter un éboulement récent de roches de craie glauconienne et de gaize.

Deux va-et-vient, l'extraction du calcaire marneux à chaux hydraulique, la mouillère, la valeuse, une des plus accessibles de toute la contrée, font de ce quartier un des plus vivants, des plus animés de nos Falaises. Partout, ici comme ailleurs, on peut constater que les basses Falaises se tassent ; quand elle auront disparu, délayées dans la mer, inmanquablement d'autres éboulements viendront occuper la place, et alors il y a lieu d'espérer que la marche des galets n'étant plus gênée, la plage recommencera à se dégarnir du Nord au Sud et les argiles kimméridgiennes à se dégager ; je fais le souhait de pouvoir vous annoncer ce beau résultat dans quelques dix ans.

Au large, à basse mer, à gauche du banc de plomb, toujours exploité, la grande mare à fond argileux où l'on pouvait naguère recueillir des vertèbres de sauriens et des bélemnites est ensablée et la glaise ne découvre plus dans les grandes marées. Je rappellerai qu'une partie de tête de *Polyptychodon* (os de l'arrière crâne), aujourd'hui au Muséum, a été trouvée là dans les débris de blocs marneux, appelés pétards par les ouvriers et recouverts de grandes algues.

Au Croquet, le banc du large qui découvre lors des grandes marées, est en partie ensablé et la recherche des fossiles y est difficile et peu productive. Bonne valeuse en face.

Du Tot au Grand Val d'Octeville, s'étend en ligne droite une plage de deux kilomètres environ, avec brindes poussées très haut contre les basses Falaises; ces dernières vont sans cesse en perdant de largeur, jusqu'à disparaître sous le Grand Val même.

De là à la limite d'Octeville, elle ont plus de développement que partout ailleurs, puis elle disparaissent presque entièrement à la valeuse de Cauville. Plus loin, à trois ou quatre cents mètres au Nord, il n'en est déjà plus question ou à peu de chose près. Il en va de même sous Heuqueville et jusqu'à Saint-Jouin où l'on en rencontre un lambeau à l'aboutissant de la valeuse.

Donc du Tot au Croquet, le collectionneur n'a actuellement rien à glaner ; peut-être trouvera-t-il quelques échinodermes dans les sables verts, du Croquet au Grand Val.

Là s'est arrêtée ma visite aux Falaises, le 30 mars, je le repète par un temps ingrat, ayant à la face une brise très fraîche de Nord-Nord-Est, soufflant sans interruption.

II.

Depuis la dernière séance, j'ai, le dimanche 10 avril, fait une nouvelle excursion en compagnie de notre collègue, M. Leprévost, afin de continuer mon étude sommaire sur l'état des Falaises.

Le soleil était splendide. Nous avons dû, à cause de l'heure de la pleine mer descendre sur la plage à la valeuse de la rue d'Ecville, valeuse assez difficilement praticable.

C'est avec un regret que je n'ai pu constater l'état de l'éboulement du Grand Val, roches de gaize, de cénomanien, que j'ai déjà signalé à la Société l'année dernière et dont j'ai conservé une excellente photographie prise par M. Grenier fils. Cette photographie avait surtout pour objectif la Falaise kimméridgienne qui atteint une dizaine de mètres au-dessus de la zone des galets.

Vous savez que c'est sous la rue d'Ecville que les basses Falaises atteignent le maximum de développement, de largeur, de hauteur, de pittoresque. Plus nous approchons du coin de la Falaise où les argiles supérieures dites d'Octeville peuvent être explorées sur la plus grande longueur, environ deux cents mètres, station visitée il y a deux ans par la Société Linnéenne de Caen, lors de son excursion au Havre, plus la plage est dégradée. C'est que

nous sommes abrités par l'éboulement de l'ancien poste des Douanes, éboulement considérable qui faisait obstacle aux galets. Grâce à cette rareté de galets, nous avons pu explorer les deux bancs d'*ostrea virgula* et le lit à *aptychus*. Nous y avons récolté quelques débris d'os de saurien, côtes, vertèbres, humérus, etc. M. Leprévost, outre trois dents de poisson, emporte de cette visite plusieurs *aptychus* et une magnifique dent de saurien.

Dans la zone du balancement des marées, peu de sables, mais d'assez nombreux blocs de gaize, de poudringues ferrugineux, déplacés de l'éboulement voisin et amenés là lors des derniers coups de vent.

Sous l'influence des mêmes coups de vent les vagues ont désagrégé les roches crétacées de l'éboulement : le galet venant du Nord les a remplacées ; la recherche des fossiles n'est possible à présent que dans quelques débris de roches albiennes de la basse Falaise.

A partir de ce point jusqu'à la valeuse de Cauville, d'immenses quantités de galets arrondis forment des brindes gigantesques : la marche devient pénible, la chaleur gênante ; nous franchissons du mieux que nous pouvons ce long espace, plus de deux kilomètres, en dédaignant les éboulis insignifiants qui masquent le pied de la Falaise, éboulis, d'ailleurs, provenant presque exclusivement des argiles à silex.

Tous ces galets, parfaitement arrondis, proviennent de Saint-Jouin et d'Heuqueville : ils ont franchi sans peine l'ancien grand éboulement de la valeuse de Cauville. Encore quelques tempêtes, et il ne restera presque plus de traces d'un million de mètres cubes de terrains déplacés.

La fatigue, l'ardeur du soleil, la faim nous décident à gagner le village de Cauville pour déjeuner.

Nous jetons pourtant un long regard dans la direction du Cap d'Antifer, embrassant la plage, les éboulis, les Falaises de Cauville, d'Heuqueville et de Saint-Jouin, le rideau de galets et quelques rares éboulis d'argiles à silex : voilà une perspective d'une monotonie décourageante.

Notons, sous Heuqueville, une valeuse très dangereuse nous a-t-on assuré, et sous Saint-Jouin deux bonnes valeuses.

Du point où nous sommes arrêtés, nous remarquons la Falaise albienne à deux cents mètres au Nord ; plus près de nous, à gauche de la valeuse, les restes de roches cénéomanciennes éboulées en avant du Gault, et à droite de pareils débris arrivant à la plage.

Au milieu de ce chaos de roches lamentablement culbutées, nous contemplons les eaux de la source, dégagées enfin de leur longue caisse en planches, tomber librement en cascades dans les mousses, dans les plantes, dans le gazon, ce qui ajoute singulièrement au charme et au pittoresque de ce coin de nos Falaises cauchoises. La rampe de la valeuse est bien un peu disloquée dans sa partie supérieure ; mais on peut, sans trop de mal, gagner le vallon. Depuis 1877, époque où la source a été mise en auge, la cascade en boîte et la valeuse en charpente, à la suite de chaque hiver, la réfection de cette dernière a été une nécessité, la caisse en bois blanc une mystification. Quand au réservoir, il rendra toujours des services aux habitants et aux excursionnistes.

Tel est, messieurs, l'ensemble des observations que nous avons pu faire sur l'état de nos Falaises, depuis le cap de la Hève jusqu'à Saint-Jouin, dans deux excursions rendues assez pénibles, la première par un vent soufflant en tempête, la seconde par l'ardeur du soleil, toutes deux par les amas de galets contrariant la route, excursions que nous résumerons en quelques mots.

Les basses Falaises offrent un aspect lamentable du cap à Octeville ; sous Octeville, leur extension, aujourd'hui encore considérable et leur gazonnement, reposent un peu le regard, mais le désastre apparaît presque complet de Cauville à Saint-Jouin.

Les galets ont été arrêtés au Nord de tous les anciens éboulements importants, tandis qu'au Sud la plage est relativement dégarnie. Quand ces gigantesques brindes auront arasé, franchi ces obstacles, d'incalculables masses de sables et de galets vont reprendre régulièrement leur acheminement vers le Havre et l'estuaire de la Seine. Nous n'avons jamais constaté, à la fin des hivers, un pareil approvisionnement de matériaux, destinés en définitive à l'entretien du cordon littoral et à l'obstruction du fleuve ; cette marée montante constitue un danger proche, inévitable.

La Falaise est sérieusement menacée ou directement attaquée déjà entre le fond des Phares et le fond d'Ignauval, entre les anciens Signaux de Bléville et le four Bocquet ; sous le Grand-Hameau, à l'ancienne briqueterie Duplessy ; sous les nouveaux Signaux d'Octeville ; au Grand-Val ; à la valeuse de Cauville, et sur tout le territoire d'Heuqueville.

Enfin nous recommandons aux collectionneurs quelques bons coins : le fonds des Phares, le fond d'Ignauval, le four Bocquet, et, avant tout, la rue d'Ecville.

NOTE

SUR LES LIMITES DU TERRAIN CALLOVIEN

DANS LE NORD-OUEST DE LA FRANCE

Par PAUL BIZET

Conducteur principal des Ponts et Chaussées

Membre des Sociétés géologique et linnéenne de Normandie

Depuis un certain nombre d'années, de savants mémoires ont été publiés dans diverses annales géologiques dans le but de déterminer d'une manière précise les limites du Callovien et de marquer la place des traits de séparation qu'il convient de tracer pour le distinguer nettement du Bathonien et de l'Oxfordien.

Nos géologues les plus renommés tels que MM. Douvillé, de Lapparent, Munier-Chalmas, de Grossouvre, Lambert, Choffat, et autres, ont pris une part active à cette discussion et leurs observations portent principalement sur le Callovien de l'Est, du Sud-Est et du Centre de la France.

La partie occidentale de notre pays n'a pas été l'objet d'études aussi complètes, malgré les excellents travaux que MM. Toucas, Baron, Sauzé et Bangier, ont produits sur cette région.

Mes récentes études ayant eu pour principal objectif les diverses assises du Callovien, dans les départements du Calvados, de l'Orne, de la Sarthe, de Maine-et-Loire et des Deux-Sèvres, je viens apporter mon modeste tribut à l'œuvre commune en faisant connaître le résultat de mes observations. J'examinerai d'abord les caractères du Callovien le plus inférieur, à son contact avec le Bathonien et j'étudierai ensuite le Callovien ferrugineux, à *Am. coronatus*, dans ses rapports avec la couche à *Am. athleta* et *Duncani*, que plusieurs géologues considèrent comme le premier membre de la série oxfordienne.

1° CALLOVIEN INFÉRIEUR

A Lion-sur-Mer (Calvados), les premières assises du Callovien se sont déposées dans un affaissement de la partie supérieure du Bradfordien dont la surface, à son contact, est rubéfiée, durcie et perforée par des coquilles lithophages, ce qui montre que ce terrain a dû être exondé pendant une certaine période et, partant, accuse une discordance réelle avec l'assise supérieure.

Le Callovien, sur ce point, est constitué par un mètre environ d'argile bleuâtre, puis, au-dessus, par deux mètres trente d'argile jaunâtre, avec bancs minces de calcaire renfermant de nombreuses gervilies. Les sables du diluvium recouvrent ces deux couches. La couche argileuse renferme des coquilles du Corn'brash qui paraissent avoir été remaniées, telles que *Lyonsia peregrina* (d'Orb.), *Corbis ovalis* (Phill.), *Rhynchonella major* (Sow.), *Rhync. Badensis* (Oppel), *Terebratula Fleischeri* (Sow.). Elles sont souvent entourées d'une gangue d'une nature différente de celle de la couche qui les recèle. Cependant les commissures des valves et les côtes de ces coquilles ne semblent pas avoir été émoussées par le charriage. Dans la couche inférieure et dans celles qui lui sont superposées on trouve également les fossiles suivants : *Pholadomya crassa* (Agass.), *Lima duplicata* (Desh.), *Avicula echinata* (Sow.), *Gervilia acuta* (Sow.), *Pecten fibrosus* (Sow.), *Pecten vagans* (Sow.), *Ostrea minima* (Deslong.), *Ostrea Knorri* (Vol.), *Ostrea costata* (Sow.), *Rhynchonella Badensis* (Oppel), *Terebratula obovata* (Sow.).

Ces couches représentent le Callovien le plus inférieur que nous ayons à observer dans la suite, puisqu'il renferme tout à la fois des fossiles de la partie la plus supérieure du Bathonien avec des formes nouvelles que l'on voit se développer et se perpétuer dans le Callovien. A la butte d'Escoville, on trouve un horizon un peu plus élevé qu'à Lion, renfermant l'*Am. bullatus*, l'*Am. subBackeriæ*, l'*Ostrea Knorri*, les *Terebratula obovata* et *sublagenalis*; la *Rhynchonella major* et la *Terebratula Fleischeri* n'y paraissent plus, ou du moins y deviennent extrêmement rares.

A diverses reprises, M. Eugène Deslongchamps, avec la sagacité qui caractérise toutes ses constatations, a décrit ces terrains dans le Calvados et dans le Nord du département de l'Orne (1).

(1) Bulletin de la Soc. Linnéenne de Normandie, Tome 1, 1856 ; Tome IV, 1859.

Je ne diffère seulement d'opinion avec lui qu'en ce qui touche la couche de Lion-sur-Mer ; M. Deslongchamps croit y reconnaître un représentant du Corn'brash, tandis que je n'y vois qu'un premier dépôt callovien nettement caractérisé. La persistance de quelques espèces bathoniennes à la base d'un terrain résultant d'un nouvel ordre de choses, n'est qu'un fait local, insuffisant, à mon avis, pour justifier son identification. Je n'ai d'ailleurs rencontré, dans cette couche, aucun céphalopode, et M. Deslongchamps n'y signale qu'un mauvais échantillon rapporté, avec un point de doute, à l'*Am. Backeria* (Sow.).

A Sées, on retrouve le Callovien inférieur à la sortie de la ville (grande route de Nonant) et à Sévilly (route de Courtomer), avec un facies moins argileux que dans le Calvados. Il est constitué par un calcaire jaunâtre, désagrégé et parfois graveleux, notamment près du hameau de Chassé, au Nord-Nord-Ouest de Sées. Dans les calcaires argileux on trouve en assez grande abondance : *Am. subBackeria* (d'Orb.), *Ostrea Knorri* (Vol.), *Terebratula sublagenalis* (Dav.), *Terebratula* (Waldh.) *obovata* (Bow.), *Collyrites elliptica* (Desm.), *Echinobrissus clunicularis* (d'Orb.), *Holactypus depressus* (Desor). Les parties graveleuses sont plus pauvres et ne renferment guère que l'*Echinobrissus clunicularis* et les *Tereb. sublagenalis* et *obovata*.

La *Rhynchonella Fischeri*, toujours rare dans les couches les plus inférieures, ne se montre pas encore, à ce niveau un peu plus élevé que celui de Lion, avec la forme élégante qu'elle acquiert dans les couches moyennes et supérieures de ce terrain ; c'est une espèce qui vient de naître et qui n'a pas encore atteint son développement.

A Suré (Orne), à trois kilomètres au Nord-Est de Mamers, le Callovien se montre aussi avec son facies graveleux. On peut l'observer près la ferme d'Aulne, dans un chemin creux et, sur les hauteurs, à la bifurcation des routes de Mortagne et de la Perrière. (Voir les fossiles de cet horizon, pl. VIII — Réduct. aux 4/5^{es}).

Lors de l'excursion de la Société Linnéenne de Normandie à Bellême, en 1888, plusieurs membres, trompés par la nature oolithique des couches, croyaient y voir un représentant du Corn'brash. Négligent les caractères minéralogiques, et nous basant exclusivement sur les fossiles recueillis, M. Bigot, professeur à la Faculté des sciences de Caen, et moi, soutenions que nous nous trouvions en

présence du Callovien inférieur. Les espèces soumises à notre examen ne pouvaient, en effet, laisser aucun doute.

Non loin de ce petit bourg, sur le chemin vicinal nouvellement construit de Suré à Chemilli, près du hameau de la Thibouvière et sur la rive gauche d'un ruisseau, on retrouve les mêmes couches graveleuses avec les mêmes fossiles que sur les points précités, savoir : *Am. macrocephalus* (Schl.), *Lima gibbosa* (Sow.), *Lima duplicata* (Desh.), *Pecten fibrosus* (Sow.), *Pecten vagans* (Sow.), *Trigonia scarburgensis* (Lyc.), *Trigonia Bizeti* (Bigot), *Terebratula sublagenalis* (Dav.), *Waldheimia obovata* (Sow.), *Echinobrissus clunicularis* (d'Orb.), *Echinobrissus orbicularis* (Desor), *Pygaster Trigeri* (Cott.), *Clypeus Mulleri* (Desor), *Pygurus Michelini* (Cott.) (Route de Suré à Mortagne), *Acrosalenia spinosa* (Agas.). Près de la ferme de la Thibouvière, le Callovien inférieur semble séparé du Callovien moyen (Callov. sableux de Triger) par une couche calcareo-marneuse à fines olithes ferrugineuses toute remplie de *Trigonia Bizeti*. C'est, à notre connaissance, le seul endroit où se rencontre cette belle coquille dont plusieurs spécimens atteignent jusqu'à 0 m. 12 de longueur. M. Bigot l'a décrite et figurée (1) ; il a bien voulu me la dédier pour perpétuer le souvenir de nos excellentes relations, et j'ai été très sensible à sa délicate attention.

Au-dessus de la couche à *Trigonia Bizeti* se voient, en montant le chemin, des calcaires marneux jaunâtres à *Am. hecticus* (Hart.), *Pholadomya decussata* (Agass.), *Phol. carinata* (Gold.), *Plicatula peregrina* (d'Orb.), *Rhynchonella Fischeri* (Rouill.) bien développée, *Rhynchonella Royeri* (d'Orb.), 1^{re} apparition, *Terebratula subcanaliculata* (Oppel), *Terebratula Sæmanni* (Oppel), *Terebratula pala* (de Buch.), *Serpula quadrangularis* (Lamk.), en un mot, toute la série des fossiles caractérisant le Callovien moyen.

Dans les environs de Mamers (Sarthe), le Callovien se montre sous deux aspects différents. Dans la grande tranchée du chemin de fer de la Hutte, il est constitué par des argiles d'un bleu noirâtre et des calcaires argileux bleuâtres passant au jaunâtre dans la même couche. Les argiles et les calcaires renferment *Ammonites macrocephalus* (Schl.), *Am. Herveyi* (Sow.), *Am. bullatus* (d'Orb.), *Am. subBackeriæ* (d'Orb.), *Ostrea minima* (Deslong.),

(1) A. BIGOT. Contribution à l'étude de la faune Jurassique de Normandie, 1^{er} Mémoire sur les Trigones, Caen, 1893.

Ostrea Knorri (Vol.), *Terebratula sublagenalis* (Dav.), *Terebr. obovata* (Sow.), *Collyrites elliptica* (Desor), *Holactypus depressus* (Desor), *Echinobrissus clunicularis* (d'Orb.), *Echinobrissus orbicularis* (Desor).

Vis-à-vis de la gare, les couches précédentes se continuent, mais en prenant une texture plus graveleuse et une couleur moins sombre. Sous ce facies, les fossiles sont moins nombreux, on n'y trouve guère que les oursins qui précèdent, associés aux *Ostrea Knorri* et *minima* et aux *Terebr. sublagenalis* et *obovata*.

Dans la grande tranchée de Mamers, la limite entre le Callovien inférieur et le Callovien moyen n'est plus indiquée par une couche à *Trig. Bizeti*, comme à Suré, mais bien par une couche argilo-marneuse contenant un assez grand nombre de *Collyrites elliptica* en médiocre état de conservation.

Avant de quitter cette localité, il n'est pas sans intérêt de faire remarquer qu'on y constate une discordance entre le Bathonien et le Callovien dans l'inclinaison de leurs assises respectives. La surface du Bradfordien est durcie, corrodée et couverte d'huîtres plates. (Pont de Bray, sur le chemin de fer de la Hutte).

A Avoise, au Sud-Ouest du Mans, le Callovien surmonte les calcaires Bradfordiens à *Montlivaultia Sarthacensis*. A sa base (carrière du château de Pêcheseul), on trouve une marne à oolithe ferrugineuse de 0^m50 environ d'épaisseur subordonnée à un banc de calcaire noduleux jaunâtre avec *Belemnites latesulcatus*, *Ammonites macrocephalus*, *Am. Herveyi*, *Am. subBackeriae*, *Lima gibbosa*, *Plicatula peregrina*, *Rhynchonella spathica* nombreuses, *Terebratula spheroidalis*, *Hyboclypus gibberulus*, *Echinobrissus clunicularis*, *Collyrites ringens*, *Collyrites analis*, et toute une série d'oursins dont quelques espèces semblent spéciales à cette localité : *Echinobrissus Terquemi* (Agass.), *Clypeus Davoustianus* (Cott.), *Galeropygus disculus* (Cott.), *Holactypus Sarthacensis* (Cott.), *Cidaris sublævis* (Cott.), *Cidaris Guerangeri* (Cott.), *Cidaris Lorieri* (Wright), *Pedina Davoustiana* (Cott.), *Acrosalenia spinosa* (Agass.), *Pseudodiadema Wrightii* (Cott.), etc.

La liste si complète que M. Guillier a donnée à des fossiles de Pêcheseul (1), ne mentionne pas l'*Ostrea Knorri*, pourtant si

(1) A. GUILLIER, *Géologie du département de la Sarthe*, in-4°. — Le Mans, 1886.

caractéristique du Callovien inférieur dans les départements du Calvados et de l'Orne.

A partir d'Avoise ou de ses environs (Noyen, Chemiré-le-Gau-din, four à chaux de Saint-Benoît), on ne rencontre plus cet étage que dans la localité classique de Montreuil-Bellay (Maine-et-Loire), mais la partie inférieure n'y est pas nettement représentée ; l'assise supérieure seule y est extrêmement intéressante à cause de l'abondance et de la parfaite conservation des fossiles. La carrière du Chalet, si connue autrefois des paléontologistes, n'existe plus depuis plusieurs années et son emplacement est actuellement rendu à la culture.

J'ai pu encore la visiter en 1889 et, au milieu de débris de roches et de broussailles, j'y ai reconnu les assises signalées par M. Eugène Deslongchamps (1).

A la base de cette carrière, se trouvait un calcaire blanchâtre renfermant des espèces propres au Bathonien et à divers niveaux de l'oolithe inférieure, telles que : *Terebratula spheroidalis*, *Tereb. plicatula*, *Tereb. carinata*, *Rhynchonella Theodori*, *Tereb. plicatella*, associées à des *Eligmus*.

Au-dessus de cette couche se voyait une assise ferrugineuse de faible épaisseur très fossilifère, et contenant surtout des gastéropodes d'une merveilleuse conservation.

Enfin, vers le sommet de l'excavation, se montraient des marnes et des calcaires blanchâtres à *Belemnites hastatus* et *Ammonites athleta*.

La limite inférieure du Callovien est donc très confuse sur ce point et n'offre aucun élément de discussion.

La tranchée du chemin de fer voisine de la gare de Montreuil, vers Angers, montre quelques-unes de ces assises, mais la petite zone ferrugineuse n'y apparaît pas très distinctement ; à sa partie supérieure affleurent, non plus des marnes, mais des calcaires fossilifères à *Am. Athleta*, exploités, en ce moment, comme moellons, sur le bord même de la ligne.

Dans les environs de Thouars (Deux-Sèvres), à Pas-de-Jeu, le Callovien inférieur ne présente pas non plus de coupes qui se prêtent à une observation facile ; seules les couches moyennes et

(1) Bulletin de la Société Linnéenne de Normandie, tome 1, page 96. — 1856.

supérieures peuvent y être étudiées avec fruit dans diverses carrières ouvertes dans cette localité.

A Niort, les couches à *Ammonites macrocephalus*, *Am. Herveyi*, *Am. subBackeriæ* se montrent près de la gare. Elles succèdent directement aux calcaires à rognons siliceux à *Am. arbustigerus* et *Am. planula* formant, sur ce point, la partie supérieure du Bathonien.

On retrouve le Callovien inférieur à *Am. bullatus* à la Crèche, près du pont du chemin de fer et au sommet de la tranchée de la gare de Saint-Maixent, toujours en contact avec les calcaires gris, à rognons siliceux.

Enfin, plus à l'Est encore, les calcaires argileux feuilletés à *Am. macrocephalus*, peuvent encore s'observer à la Mothe-Saint-Heraye, immédiatement au-dessus des calcaires siliceux bathoniens à *Ammonites arbustigerus* et *Am. discus*.

Il ressort de ces constatations que le Callovien inférieur est nettement caractérisé dans tout le Nord-Ouest de la France par les *Ammonites macrocephalus*, *Am. bullatus* et *Am. Herveyi*, l'*Ostrea Knorri*, les *Terebratula sublagenalis* et *Tereb. obovata*. L'*Am. subBackeriæ* ne peut être considérée comme une forme dont on puisse tenir compte en stratigraphie à cause de sa grande extension verticale; elle traverse toute l'épaisseur du Callovien et atteint même les couches oxfordiennes.

Malgré la grande autorité d'Alcide d'Orbigny et de plusieurs autres géologues distingués, je rapporte au Callovien inférieur toutes les assises dans lesquelles se montrent les *Ammonites macrocephalus* et *bullatus*, quelle que soit, d'ailleurs, leur nature minéralogique. Malgré le soin scrupuleux apporté à mes recherches, je n'ai jamais recueilli ces espèces dans aucune assise bathonienne et je ne sache pas qu'elles y aient été trouvées dans nos régions occidentales. Je ne les ai jamais vues, du reste, rangées à ce niveau dans aucune collection locale, stratigraphiquement classée.

Pour les motifs que je viens d'indiquer, je pense qu'il y a lieu de restituer au Callovien une assise que M. Toucas a attribuée au Bradfordien dans les excellentes coupes qu'il a produites dans le *Bulletin de la Société géologique de France* (1). Ces coupes, rele-

(1) A. TOUCAS. Note sur les terrains jurassiques des environs de St-Maixent, Niort et St-Jean d'Angely. *Bull. de la Soc. géol. de France*, 3^e série, tome XIII, N° 6, 1885.

vées avec une remarquable exactitude, m'ont été fort précieuses pour diriger mes explorations dans cette contrée qui m'était inconnue. Vraisemblablement, la présence de l'*Am. microstoma* dans l'assise en question a dû conduire l'habile géologue à la placer dans le Bathonien, mais je ne crois pas que ce soit une raison suffisante pour appuyer son assimilation. D'ailleurs cette espèce est toujours rare, dans ces couches, et je n'ai pas eu la chance de la rencontrer dans ma rapide excursion. Du reste, cet auteur ne la cite que dans la tranchée du chemin de fer, près de la Crèche, et les fossiles qui l'accompagnent sont tous évidemment Calloviens, d'après mes propres observations. J'ajouterai comme dernier argument, en faveur de mon opinion, que M. Hébert signale l'*Am. microstoma* dans le Callovien de Chemiré-le-Gandin et de Noyen (Sarthe) (1). Cette Ammonite ne serait donc pas, d'après ce savant maître, caractéristique des assises bathoniennes et elle se continuerait, par extension, jusque dans les couches à *Ammonites macrocephalus*.

Le fait stratigraphique le plus important que je puisse invoquer pour séparer le Callovien du Bathonien, est la discordance qui existe à Lion-sur-Mer et à Mamers entre ces deux étages. A Lion, elle est indiquée par la surface d'usure dont j'ai déjà parlé et à Mamers par une différence sensible d'inclinaison entre les couches qui renferment les *Eudesia cardium* et *Tereb. digona*, et celles où les *Ammonites bullatus* et *macrocephalus* font leur première apparition. Là, comme à Lion, on peut constater des surfaces d'usure très manifestes. D'un autre côté, la présence de végétaux fossiles des genres *Otozamites* et *Cycadites* dans le Bradfordien de Mamers, indique que ce terrain était presque émergé à la fin de la période Bathonienne. Cette discordance est rendue plus évidente encore par l'absence du Forest-Marble et du Corn'brash dans toute la France occidentale.

Pour toutes ces raisons, je crois donc que le trait de séparation placé à la base des couches à *Ammonites bullatus* et *Am. macrocephalus*, aurait toute la netteté désirable, malgré la présence, à Pêcheseul et à St-Benoît, de fossiles bathoniens, tels que : *Am. discus* (Sow.), *Am. aspidoides* (Oppel.), *Terebratula spheroidalis* (Sow.), *Collyrites ringens* (Desmoul.), *Collyrites analis* (Desmoul.),

(1) Mers anciennes et leurs rivages.

Hyboclypus gibberulus (Agass.), *Rhabdocidaris copeoïdes* (Agass.), *Pseudodiadema Wrightii* (Cott.). Je ne pense pas, en raison des nombreuses formes nettement calloviennes avec lesquelles ces espèces sont associées, qu'aucun géologue puisse hésiter à rapporter à cet étage, les couches qui les recèlent accidentellement.

C'est également l'opinion de MM. Hébert, Deslongchamps et Guillier. Seul, parmi nos géologues régionaux, M. Triger a considéré la couche inférieure de Pêcheseul à *Am. macrocephalus* et *Hyboclypus gibberulus*, comme une assise bathonienne. Par tous les faits qu'il m'a été donné d'observer dans cette localité et dans les localités voisines (Noyen et Chemiré-le-Gaudin), par toutes les collections locales que j'ai étudiées, je crois devoir persister à maintenir entre le Bradfordien et le Callovien la ligne de séparation ci-dessus indiquée.

2° CALLOVIEN FERRUGINEUX A AMMONITES CORONATUS

L'assise ferrugineuse du Callovien n'est pas représentée dans le Calvados. On n'en rencontre les premières traces que dans le département de l'Orne, près de Trun et d'Exmes, où elle est très fossilifère ; la *Terebratula Trigeri*, toujours rare dans les autres gisements, y est surtout abondante, mais de petite dimension.

En me livrant aux explorations relatives à la carte géologique de France (feuille d'Alençon) j'ai trouvé cette assise près du bourg d'Almenèches et du château d'Almenèches. Dans le Sud de ce département, elle effleure dans la commune de Chemilli, au café du Nord, près du Pérou, au moulin de la Bergerie et à la carrière de la Basse-Sussaye.

Dans le département de la Sarthe, elle est bien développée au Champ-Rouge, au Sud-Sud-Est de Mamers, à la bifurcation des lignes de Bellême et de Connerré. Elle y est extrêmement fossilifère et presque toutes les espèces signalées par Alcide d'Orbigny, comme provenant de Pizieux (4 kilomètres à l'Ouest) y sont représentées. Les Ammonites y sont surtout communes et souvent dans un fort bel état de conservation.

La station de Montbizot (même département) a été célèbre, lors de la construction de la ligne ferrée du Mans à Alençon, par

l'extrême abondance de ses fossiles, mais aujourd'hui les tranchées sont masqués par la végétation et on n'y découvre plus rien, ces lieux ayant été, d'ailleurs, l'objet de très nombreuses recherches. Le Callovien ferrugineux apparaît encore à Chauffour et au hameau des Châtaigniers sur le chemin de Degré, à 8 kilomètres Nord-Ouest du Mans.

A partir de ces deux dernières localités, on ne rencontre la zone ferrugineuse qu'à Montreuil-Bellay, dans le département de Maine-et-Loire. Il y a une quarantaine d'années, on a constaté sa présence dans la carrière du Chalet, sur une faible épaisseur, mais toute remplie de fossiles de la plus belle conservation. M. Eugène Deslongchamps a figuré et décrit les brachiopodes (1) et M. Hébert, en collaboration avec ce même auteur, les gastéropodes et quelques céphalopodes (2).

A Pas-de-jeu, localité située à 12 kilomètres Est de Thouars (Deux-Sèvres), cette assise se montre également avec ses fossiles les plus caractéristiques ; mais elle y est moins ferrugineuse que dans les départements de l'Orne et de la Sarthe.

Lorsqu'on s'avance vers Niort, la nature de la roche se modifie davantage encore et le caractère ferrugineux s'atténue de plus en plus. A Niort, à Bougon et à Pamproux, près de la Mothe-St-Héraye, au Sud-Est de St-Maixent, la zone à *Ammonites coronatus* est formée de calcaires blanchâtres renfermant toutefois des fossiles imprégnés de fer hydroxydé, ainsi que l'a constaté M. Toucas et que j'ai reconnu moi-même dans ma récente exploration de cette région.

La faune si riche de cet horizon est trop connue pour qu'il soit utile d'en donner ici la nomenclature, telle que MM. Triger, Guillier, Guéranger, Hébert et Eugène Deslongchamps l'ont établie dans les savants mémoires qu'ils ont publiés. Cependant parmi les espèces les plus caractéristiques, recueillies dans les diverses stations de l'espace que je considère dans cette étude, je citerai :

(1) EUGÈNE DESLONGCHAMPS. *Mémoire sur les Brachiopodes du Kelloway-Rock ou zone ferrugineuse du terrain callovien dans le N.-O. de la France. Mémoires de la Société Linéenne de Normandie*, XI^e vol., 1860.

(2) HÉBERT et EUGÈNE DESLONGCHAMPS. *Mémoire sur les fossiles de Montreuil-Bellay. Bull. de la Soc. Linn. de Normandie*, V^e vol., 1859.

CÉPHALOPODES					ORNE	SARTHE	MAINE-ET-LOIRE	DEUX-SÈVRES
Nautilus.....	hexagonus.....	(Sow.)	Basse-Sussaye.....	Champ-Rouge, Pizieux, Montbizot.....	id.	id.	id.	Pas-de-Jeu, Niort (rare).
—	subbiangulatus.....	(d'Orb.)	id.	Champ-Rouge.....	id.	id.	Montreuil-Bellay.....	Pas-de-Jeu.
—	Julii.....	(Bang.)	—	Chaufour, Les Châtagniers.....	—	—	—	Pas-de-Jeu, Niort.
—	textilis.....	(Héb. et Deslong.)	—	—	—	—	Montreuil-Bellay.....	—
—	granulosus.....	(d'Orb.)	—	—	—	—	—	Niort, Saint-Maixent, La Mothe-St-Héraye.
Ammonites.....	coronatus.....	(Brug.)	Almenèches.....	Champ-Rouge, Montbizot.....	id.	id.	Montreuil-Bellay (rare).	Pas-de-Jeu, Niort, Bougon.
—	lunula.....	(Ziet.)	Exmes, Almenèches.....	id.	id.	id.	id.	id.
—	anceps.....	(Kein.)	id.	id.	id.	id.	id.	Pas-de-Jeu, Niort, La Mothe-Saint-Héraye.
—	pustulatus.....	(Kaan.)	—	id.	id.	id.	id.	Niort, Pamproux.
—	Jason.....	(Ziet.)	Basse-Sussaye.....	id.	id.	id.	id.	Niort, Bougon et Pamproux.
—	Banksii.....	(Sow.)	id.	id.	id.	id.	Montreuil-Bellay.....	Pas-de-Jeu.
—	Pottingeri.....	(Sow.)	—	Champ-Rouge.....	id.	id.	id.	Niort.
—	crista-galli.....	(d'Orb.)	—	—	—	—	id.	id.
—	Baugieri.....	(d'Orb.)	Basse-Sussaye (rare)...	Champ-Rouge et Montbizot.....	id.	id.	—	Pas-de-Jeu, Niort, Pamproux.
—	bipartitus.....	(Ziet.)	—	Pizieux, Champ-Rouge.	id.	id.	Montreuil-Bellay.....	Pas-de-Jeu, Niort.
—	hecticus.....	(Hartm.)	Basse-Sussaye (rare)...	Champ-Rouge, Chaufour et Les Châtagniers.....	id.	id.	id.	Niort, St-Maixent.
—	tuguriensis....	(Héb. et Desl.)	—	—	—	—	Montreuil-Bellay (carrière-du-Chalet (t. rare).)	—

CÉPHALOPODES (Suite)					ORNE	SARTHE	MAINE-ET-LOIRE	DEUX-SÈVRES
Anmonites	Cottaldi	(Héb.)	—	—	—	—	Mont-Bellay (car. du Chalet)	—
—	Trigeri	(Héb.)	—	—	—	—	id. (rare)	—
Ancylloceras	Trigeri	(Héb.)	—	—	—	—	id.	—
—	Calloviensis	(Morr.)	—	—	—	Environ de Mamers	id.	—
GASTÉROPODES								
Chemnitzia	Bellona	(d'Orb.)	—	—	Basse-Sussaye	Pizieux, Champ-Rouge	—	Pas-de-Jeu
Rostellaria	cochleata	(Quenst.)	—	—	Exmes	Pizieux	Montreuil-Bellay	—
Spinigera	compressa	(d'Orb.)	—	—	Exmes	Pizieux	id.	—
Neritopsis	Guerrei	(Héb. et Desl.)	—	—	—	—	id.	—
—	inaequalicosta	(d'Orb.)	—	—	—	Pizieux, Champ-Rouge	—	—
Purpurina	Orbignyana	(Héb. et Desl.)	—	—	—	—	Montreuil-Bellay	—
—	brevis	(d'Orb.)	—	—	—	Pizieux, Champ-Rouge	—	—
Trochus	Thouetensis	(Héb. et Desl.)	—	—	—	—	Montreuil-Bellay	—
—	Halesus	(d'Orb.)	—	—	Exmes, Basse-Sussaye	Champ-Rouge, Pizieux, Montbizot	Montreuil-Bellay	Pas-de-Jeu, Niort
Pleurotomaria	Deckembyi	(Héb. et Desl.)	—	—	—	—	Montreuil-Bellay	—
—	Vieilbancii	(d'Orb.)	—	—	—	—	—	Pas-de-Jeu, Niort
—	Mileti	(Héb. et Desl.)	—	—	—	—	Montreuil-Bellay (arrière du Chalet)	—
—	callomphala	(Héb. et Desl.)	—	—	—	—	id.	—
—	culminata	(Héb. et Desl.)	—	—	—	—	id.	—
—	Montreuilensis	(Héb. et Desl.)	—	—	—	—	id.	—

GASTÉROPODES (Suite)		ORNE	SARTHE	MAINE-ET-LOIRE	DEUX-SÈVRES
Cerithium	tortile..... (Héb. et Desl.)	—	—	{ Montreuil-Bellay (car- rière du Chalet)..... }	—
—	granulato-costatum .. (Quenst.)	—	—	id.	—
—	Lorieri..... (Héb. et Desl.)	—	—	id.	—
—	unitorquatum... (Héb. et Desl.)	—	—	id.	—
Turritella.....	eueycla..... (Héb. et Desl.)	—	—	id.	—
—	undulata	—	—	id.	—
Spinigera	nitida..... (Goldf.)	—	—	id. (t. rare)	—
—	compressa..... (d'Orb.)	Exmes.....	Pizieux, Champ-Rouge.	id.	—
Onustus.....	Caillaudianus..... (d'Orb.)	—	—	Montreuil-Bellay	—
—	papyraceus... (Héb. et Desl.)	—	—	id. (t. rare)	—
LAMELLIBRANCHES					
Pholadomya	decussata..... (Agass.)	Exmes, Basse-Sussaye..	Pizieux, Montbizot....	—	—
—	crassa	—	Pizieux, Champ-Rouge.	—	—
—	carinata	Exmes, Basse-Sussaye..	id.	—	—
—	trapezicosta..... (d'Orb.)	Basse-Sussaye.....	{ Champ-Rouge, Montbi- zot..... }	—	—
—	angulata	id.	id.	—	—
—	Clytia	id.	id.	—	—
Cyprina	Vieilbancii. (d'Orb.)	—	—	—	Pas-de-Jeu.
Ceromya	elegans	Basse-Sussaye.....	{ Pizieux, Champ-Rouge, Montbizot..... }	—	—

LAMELLIBRANCHES (Suite)	ORNE	SARTHE	MAINE-ET-LOIRE	DEUX-SÈVRES
<i>Ceromya</i>	—	Pizieux, C.-Rouge, Montbizot	—	—
<i>Cardium</i>	—	Pizieux	—	Pas-de-Jeu.
<i>Isocardia</i>	Exmes, Basse-Sussaye	Pizieux, Montbizot	—	—
<i>Pinna</i>	Basse-Sussaye	{ Champ-Rouge, Montbi- zot }	—	—
<i>Mytilus</i>	Exmes, Basse-Sussaye	{ Champ-Rouge, Montbi- zot }	—	Niort.
—	Basse-Sussaye	{ Pizieux, Champ-Rouge, Montbizot }	—	Pas-de-Jeu, Niort.
<i>Lima</i>	id.	Pizieux, Champ-Rouge	—	—
—	id.	{ Pizieux, Champ-Rouge, Montbizot }	—	—
—	id.	id.	—	—
<i>Pecten</i>	Exmes, Basse-Sussaye	Pizieux, Montbizot	—	—
—	—	—	—	Pas-de-Jeu.
<i>Hinnites</i>	Basse-Sussaye	{ Pizieux, Champ-Rouge, Montbizot }	—	—
<i>Plicatula</i>	id.	id.	—	—
<i>Ostrea</i>	id.	Pizieux, Champ-Rouge	—	—
—	Exmes, Basse-Sussaye	{ Champ-Rouge, Montbi- zot }	—	—
—	id.	id.	—	—

(1 et 2) A. BIGOR, *Bulletin du Laboratoire de Géologie de la Faculté des Sciences de Caen*, 2^{me} année, page 133.

BRACHIOPODES					ORNE	SARTHE	MAINE-ET-LOIRE	DEUX-SÈVRES
Rhynchonella	Fischeri.....	(Rouill.)	Exmes, Basse-Sussaye..	Champ-Rouge, Montbi- zot.....	id.	Montreuil-Bellay.....	Pas-de-Jeu.	
—	Royeri.....	(d'Orb.)	id.	id.	id.	id.	id.	
—	triplicosa.....	(Quenst.)	Exmes.....	Montbizot (rare).....	Montreuil-Bellay (com.)	Montreuil-Bellay (rare.)	—	
—	trigona.....	(Quenst.)	—	—	id.	id.	—	
—	Oppeli.....	(Desl.)	Exmes.....	Champ-Rouge, Montbi- zot.....	Montreuil-Bellay.....	Montreuil-Bellay.....	—	
—	spathica.....	(Lamk.)	Exmes, Almenèches...	id.	—	—	—	
—	Ferryi.....	(Desl.)	—	—	Montreuil-Bellay (rare)	Montreuil-Bellay (rare)	—	
—	minuta.....	(Ruy.)	—	Montbizot.....	Montreuil-Bellay.....	Montreuil-Bellay.....	—	
—	acutiloba.....	(Desl.)	—	—	Montreuil-Bellay (t. rare)	Montreuil-Bellay (t. rare)	—	
Terebratula	dorsoplicata type.....	(Desl.)	Exmes, Basse-Sussaye..	Champ-Rouge, Montbi- zot.....	—	—	—	
—	dorsoplicata var. Perrieri (Desl.)		—	—	—	—	—	
—	dorsoplicata var. excavata (Desl.)		—	—	Montreuil-Bellay (rare)	Montreuil-Bellay (rare)	—	
—	Trigeri.....	(Desl.)	Exmes (abond ¹⁶), Basse- Sussaye.....	Champ-Rouge, Montbi- zot.....	Montreuil-Bellay.....	Montreuil-Bellay.....	—	
—	Smithi.....	(Oppel.)	Basse-Sussaye.....	Pizieux, Champ-Rouge (rare).....	—	—	—	
—	subcanaliculata.....	(Oppel.)	Exmes, Basse-Sussaye..	Champ-Rouge, Montbi- zot.....	Montreuil-Bellay.....	Montreuil-Bellay.....	—	
Tereb. (Waldheimia)	biappendiculata.....	(Desl.)	id.	id.	id.	id.	—	
—	umbonella.....	(Lamk.)	id.	id.	—	—	Pas-de-Jeu.	
—	pala.....	(de Buch)	id.	id.	Montreuil-Bellay.....	Montreuil-Bellay.....	Niort, St-Maixent.....	

BRACHIOPODES (Suite)		ORNE	SARTHE	MAINE-ET-LOIRE	DEUX-SÈVRES
Tereb. (Waldheimia) subrugata	(Desl.)	--	—	Montreuil-Bellay (t. rare)	—
— hypocirca	(Desl.)	—	—	Mont.-Bellay (t. com.)	—
ECHINODERMES					
Rhabdocidaris ?	<i>Voisin du copeides</i>	Basse-Sussaye	—	—	—
Hemicidaris	Guerangeri	id.	Chaufour	—	—
Pseudodiadema	inaquale	Exmes, Almenêches, Basse-Sussaye	Pizieux, Montbizot	—	—
—	Calloviense	Basse-Sussaye	Pizieux, Champ-Rouge, Montbizot	—	—
Pedina	Gervillei	id.	Chaufour	—	—
Stomechinus	Calloviensis	id.	Montbizot, Chaufour	—	—
Acrosalenia	radians	id.	Pizieux, Chaufour	—	—
—	spinosa ?	id.	Vivoin (rare)	—	—
Collyrites	elliptica	Exmes, Basse-Sussaye	Champ-Rouge, Montbi- zot, Chaufour	—	—
Collyrites elliptica	(variété malum)	Basse-Sussaye	Champ-Rouge, Montbi- zot	—	—
Holactypus	depressus	Exmes, Basse-Sussaye	Champ-Rouge, Montbi- zot, Chaufour	—	—
Echinobrisus	Goldfussii	—	Montbizot	—	—
Echinobrisus	pulvinatus	Suré, près Mamers (rare)	—	—	—
Pygurus	Marmonti	—	Pizieux, Montbizot, Chaufour	—	—
—	depressus	Basse-Sussaye	id.	—	—

Cette liste est plus que suffisante pour montrer les rapprochements que l'on peut établir dans la continuité de la zone ferrugineuse du Callovien à travers la Normandie, le Maine et une partie de l'Anjou et du Poitou.

En la consultant, il apparaît de suite que les formes les plus communes de ce niveau se retrouvent, sur tout ce grand espace, d'une façon constante, surtout en ce qui concerne les classes des céphalopodes et des brachiopodes. En ce qui touche les lamelli-branches et les gastéropodes, on voit qu'ils sont moins uniformément répartis. Dans l'Orne et dans la Sarthe, les premiers sont extrêmement répandus ; ils sont beaucoup plus rares dans le Maine-et-Loire et les Deux-Sèvres. Partout, ces fossiles sont généralement dépourvus de leur test. Les gastéropodes se montrent dans le même état, sauf à Montreuil-Bellay, où ils sont aussi admirablement conservés que des coquilles tertiaires. Quant aux échinides, ils sont toujours rares dans ces couches et ce n'est qu'accidentellement qu'on les rencontre. Quoi qu'il en soit, la faune de la zone à *Am. coronatus* est partout très caractéristique et forme un excellent horizon géologique sur laquelle aucune indé-cision ne saurait exister, qu'elle soit ferrugineuse ou non.

Je vais essayer maintenant de rechercher les rapports stratigraphiques qui existent entre cette zone et les couches à *Am. Athleta* et à *Am. Duncani* que plusieurs géologues considèrent comme formant la base du terrain oxfordien.

Sur les côtes de la Manche, à Beuzeval et à la classique falaise des Vaches-Noires, on ne peut plus observer le contact direct du Callovien avec les couches à *Am. Athleta* ; ces dernières ne sont même plus visibles à cause de l'envahissement de la plage par les sables, et au niveau des basses mers, on ne voit plus que les argiles à *Am. Duncani*, *Am. Goliathus* et *Am. Arduennensis*. A soixante mètres au-dessus, d'après M. Hébert (1), se rencontrent les argiles à *Am. cordatus* et *Am. plicatilis*. Vers le sommet de cette haute falaise, se trouvent les marnes et calcaires à *Am. plicatilis*, *Pholadomya paucicosta* (Rœm.) et *Echinobrissus scutatus*.

Dans les environs d'Exmes et d'Almenèches, la zone ferrugineuse est visiblement surmontée par des couches d'argiles bleuâtres, mouchetées de gris, dans lesquelles se trouvent, très clair semés, *Belemnites hastatus* et *Ostrea dilatata*. A la Basse-Sussaye, elle est

(1) Bulletin de la Société Géologique de France, 2^e série, tome XVII, 1859-1860, page 303 et suivantes.

recouverte par un conglomérat de nodules aplatis de fer hydroxydé, remplis d'argile ocreuse, de 0^m45 d'épaisseur. Cette assise noduleuse est couronnée par une argile sableuse à rares *Ostrea dilatata* et plaquettes calcaires avec empreintes d'*Am. Athleta*. A trois kilomètres plus loin, vers le Sud-Sud-Est, ces mêmes argiles et calcaires se développent à la base de la butte du Tertre-Lorillère, où elles atteignent une puissance de plus de quarante mètres. On y recueille de petites *Ammonites Athleta* et *Am. Lamberti*. En gravisant les pentes de cette colline, on trouve les argiles à *Am. Marice*, *Am. perarmatus*, *Am. plicatilis*, *Am. oculatus* et à nombreuses *Rhynchonella spathica* et *Rhync. varians*, puis, au-dessus, les argiles bleues à *Perna mytiloides* que recouvrent, à leur tour, les sables roussâtres du calcareous-grit à *Echinobrissus scutatus*.

Dans la Sarthe, vers Vivoin, Teillé, Montbizot et aussi à Telo-ché, au Nord d'Ecommoy, le Callovien ferrugineux est également recouvert par des argiles bleues ou grises et des calcaires marneux avec *Am. Athleta* et *Lamberti* que surmontent des marnes à *Belemnites hastatus*, *Ammonites perarmatus*, *Am. Goliathus*, *Am. Arduennensis*, *Am. cordatus*, *Trigonia clavellata* (Park.), *Ostrea dilatata* (Desh.).

Au-dessus de ces couches vient, à Aubigné, une alternance de couches d'argiles, plus ou moins compactes, et de calcaires marneux fossilifères à *Belemnites hastatus* (Blainv.), *Am. Martelli* (Oppel.), *Pleurotomaria Munsteri* (Roem.), *Mytilus imbricatus* (d'Orb.), *Perna mytiloides* (Lamk.), *Plicatula tubifera* (Lamk.), *Ostrea gregaria* (Sow.), *Hemithiris myriacantha* (Desl.), *Terebratula insignis* (Schl.), *Rhabdocidaris Sarthacensis* (Cott.), *Hemicidaris crenularis* (Agass.), *Pseudodiadema æquale* (Agass.), *Millericrinus ornatus* (d'Orb.).

A Montreuil-Bellay, la petite couche ferrugineuse de l'ancienne carrière du Chalet était directement recouverte par les marnes blanchâtres à *Belemnites hastatus* et *Am. Athleta*. A deux cents mètres environ de la gare on a ouvert récemment une carrière sur le bord de la ligne d'Angers et les calcaires qu'on y exploite comme moellons renferment une grande quantité de Céphalopodes : *Nautilus granulosus* (d'Orb.), *Am. Athleta*, *Am. Duncani*, *Am. Lamberti*, *Am. subBackeriæ*, etc. Dans les marnes blanchâtres qui séparent les bancs calcaires, on trouve de fort belles et nombreuses belemnites (*B. hastatus*) atteignant parfois de quinze à dix-huit centimètres de longueur et montrant nettement les stries latérales caractéristiques des *Hibolites*.

On peut faire les mêmes constatations dans les Deux-Sèvres, aux environs de Thouars. A Niort, le Callovien, non ferrugineux, à *Am. coronatus* est recouvert par des calcaires marneux à *Am. Athleta* et *Duncani* qui affleurent, vers le Sud, entre la gare et le faubourg de St-Florent. L'observation de ces assises est peu facile sur ce point. La ligne ferrée de St-Jean-d'Angely, est en remblai sur plus de deux kilomètres au-delà de Niort et on ne trouve aucune tranchée, ni aucune excavation dans lesquelles on puisse voir clairement la superposition des couches. Mais, admirablement guidé sur le terrain par les excellentes coupes et les notes si explicites de M. Toucas (1), j'ai pu facilement me diriger et retrouver, dans les pierrailles des champs, la preuve indéniable que l'assise à *Am. Athleta* existe dans cette localité et que, contrairement à l'affirmation de M. Le Touzé de Longuemar, il n'y a pas de lacune dans la série de couches oxfordiennes de cette région. Elles sont mêmes très complètes, ainsi qu'on peut le constater en s'avancant vers les Aiffres, puisqu'on voit affleurer successivement, d'abord les argiles à *Am. Lamberti*, les marnes bleues à *Ammonites cordatus* et *Am. crenatus*, puis les marnes à spongiaires avec *Ammonites Martelli* et *Am. canaliculatus* couronnées par les marnes et calcaires à *Ammonites bimammatus* du Rauracien.

Si de Niort on se dirige vers St-Maixent, les mêmes assises oxfordiennes se présentent à l'observation de chaque côté de la rivière de Sèvre, en amont de cette dernière ville, les couches s'étant incurvées, en cet endroit, sous l'influence d'une faille voisine.

Plus à l'Est, vers la Mothe-St-Héraye, on retrouve encore toute cette série d'assises à Bougon et à Avon, toujours surmontée par les marnes et calcaires rauraciens.

Il appert donc de toutes ces constatations, qu'aucun membre de la série oxfordienne ne fait défaut dans le champ assez vaste de nos recherches ; que les assises à *Ammonites Athleta* se montrent partout en contact avec la couche à *Am. coronatus* ; qu'elles possèdent une faune qui leur est particulière et qu'on n'y constate que fort peu de passages des fossiles de la zone ferrugineuse. Cependant un seul point vient mettre en contradiction les faits que je viens d'avancer et semble donner raison aux géologues qui ont englobé les assises à *Am. Athleta* dans la série callovienne.

(1) Loc. cit. page 420 et suiv.

Sur la rive gauche du chemin de fer d'Alençon à Condé-sur-Huisne, près de la halte des Carreaux, à trois kilomètres de Mortagne (Orne), se trouve une sommité élevée dont la base est constituée par une série de couches sableuses plus ou moins épaisses alternant avec des bancs de calcaires gréseux roussâtres, renfermant de très nombreux fossiles. Il se trouve là un mélange absolument anormal d'espèces calloviennes et de formes considérées comme oxfordiennes par divers auteurs. C'est comme une récurrence des fossiles du Callovien inférieur et moyen, vers les assises à *Am. Athleta* ; ce qui, je crois, ne se rencontre dans aucune autre localité avec une pareille intensité.

Voici la liste des fossiles qu'on y rencontre :

CEPHALOPODES

Belemnites hastatus (Blainv.), assez rare et toujours de petite taille.

Nautilus hexagonus (Sow.), assez rare.

Ammonites Athleta (Phill.), assez commune, pl. IX, fig. 9 ; pl. X, fig. 4 et 5.

— *Duncani* (Sow.), assez commune, pl. IX, fig. 1.

— *Anceps* ? rare, pl. IX, fig. 6.

— *subBackeria*, assez commune, pl. IX, fig. 4 et 5.

— *Goliathus* (d'Orb.), assez rare, pl. IX, fig. 1 et 2.

— *Gulielmi* ? (Sow.), rare, pl. IX, fig. 2.

— *hecticus* (Hartm.), très rare, pl. X, fig. 3.

— *bipartitus* (Ziet), rare et de petite taille, pl. XI, fig. 1.

— *sp. ind.* ? assez commune, pl. IX, fig. 7 et 8.

— *sp. ind.* ? rare, pl. IX, fig. 3.

— *sp. ind.*, rare, pl. XI, fig. 2.

LAMELLIBRANCHES

Pholadomya decussata (Agass.), commune, pl. XII, fig. 5.

— *inornata* (Sow.), commune.

— *trapezicosta* (d'Orb.), assez commune, pl. XII, fig. 9.

— *angulata* (Sow.), assez commune, pl. XII, fig. 10 et 11.

— *carinata* (Goldf.), rare, pl. XII, fig. 6.

— *clytia* (d'Orb.), assez rare, pl. XI, fig. 6.

Isocardia tener (Sow.), assez commun, pl. XI, fig. 9.

Ceromya elegans (d'Orb.), assez commune, pl. XII, fig. 3 et 4.

— *Sarthacensis* (d'Orb.), assez rare.

Lima gibbosa (Sow.), assez rare, pl. XI, fig. 3 ; pl. XIII, fig. 12

— *duplicata* (Desl.), rare.

— ? à stries fines, rare, pl. XI, fig. 7.

Pinna rugoso-radiata (d'Orb.), rare, pl. XII, fig. 8.

Mytilus gibbosus (d'Orb.), assez commun, pl. XI, fig. 11.

— *solenoides* (d'Orb.), assez rare, pl. XI, fig. 5.

Pecten fibrosus (Sow.), commun, pl. XI, fig. 8.

— *subfibrosus* (d'Orb.), assez rare.

Plicatula peregrina (d'Orb.), assez commune, pl. XI, fig. 12.

— *cotyloïdes* (Desl.), rare.

Ostrea dilatata (Desl.), assez commune, pl. XI, fig. 13 ; pl. XII, fig. 1 et 2.

— *eruca* (Defr.), assez rare.

BRACHIOPODES

Rhynchonella Fischeri (Rouil.), assez rare, pl. XIII, fig. 1.

— *Royeri* (d'Orb.), assez commune, pl. XIII, fig. 2.

— *spathica* (Lamk.), très commune, pl. XIII, fig. 3, 3 a, 3 b.

— *Thurmanni* (Voltz), très très commune, pl. XIII, fig. 4, 4 a, 4 b, 4 c.

— *varians* (d'Orb.) ? assez rare.

Terebratula Sæmanni (Oppel.), commune, pl. XIII, fig. 7, 7 a, 7 b.

— (*Waldheimia*) *obovata* (Sow.), assez commune, pl. XIII, fig. 5 et 5 a.

— *biappendiculata* (Desl.), assez commune, pl. XIII, fig. 6 et 6 a.

ECHINIDES (1)

Rhabdocidaris guttata (Cott.), très rare, pl. XII, fig. 12.

Collyrites elliptica (Des M.), très très commun, pl. X, fig. 7 et 8.

— *dorsalis* (d'Orb.), très commun, pl. X, fig. 9.

Echinobrissus pulvinatus (Cott.), commun, pl. XIII, fig. 8, 8 a, 8 b.

— *micraulus* (Agass.), rare, pl. XIII, fig. 10.

Pygurus depressus (Agass.), assez rare, pl. XII, fig. 13, 14 et 15.

Holotypus depressus (Desor.), commun, pl. XIII, fig. 9, 9 a, 9 b et 9 c.

Pseudodiadema inaequale (Desor.), très rare, pl. XIII, fig. 11.

Il est difficile d'apprécier exactement la puissance de l'assise des Carreaux puisque son contact avec le terrain qui la supporte n'est pas visible. Repose-t-elle sur la zone ferrugineuse à *Am. coronatus* ? Je le crois, sans toutefois oser me montrer trop affirmatif. Cependant on peut en estimer l'épaisseur à 25 mètres environ, d'après ce que laissent présumer des fossiles provenant du creusement d'un puits voisin et soumis à mon examen au moment de la construction de la ligne ferrée. La faille de Mortagne a profondément modifié l'allure des couches en cet endroit, ainsi qu'on en voit les preuves dans la tranchée de la Croix-Gautier.

En gravissant le flanc méridional de la butte de Surmont, qui domine la station des Carreaux, on rencontre, au-dessus des assises calcaréo-sableuses, dont il vient d'être question, les argiles et

(1) Les échinides sont si abondants, dans cette station des Carreaux, qu'à diverses reprises j'en ai recueilli plus de cinquante exemplaires dans une couple d'heures de recherches, dont approximativement : 20 *collyrites elliptica* ; 12 *collyrites dorsalis* ; 8 *echinobrissus pulvinatus* et 10 *holotypus depressus*. A visiter : les talus de la route nationale, près de la loge du cantonnier, le talus du vieux chemin de Mortagne, près du village de la Benarderie et le champ à droite ; les flancs de la butte de Surmont, au-dessus de Vauboutin ; les sables dans le parc du château de Courtoulin.

calcaires marneux à *Am. perarmatus*, puis, à un niveau un peu plus élevé, les argiles bleuâtres à *Perna mityloïdes* et *Trigonia Meriani* = *Trigonia Bachelieri* (N° 163 du prodrome de d'Orbigny).

Les sables roussâtres à *Echinobrissus scutatus* du calcaireous-grit, viennent ensuite et enfin, vers le sommet de la butte, le corallien à *Diceras minor*, métamorphosé en un quartz-silex, empâtant des fossiles de même nature propres à la roche calcaire (1).

Telles sont les relations qui existent entre les diverses assises qui constituent la butte de Surmont, dont la base est si intéressante par les nombreux fossiles qu'elle renferme à la station des Carreaux (2).

Ainsi, il ressort des constatations que j'ai faites sur une vaste étendue de terrain, dans le Nord-Ouest de la France, que le Callovien comprenant les couches à *Am. macrocephalus* et la zone à *Am. coronatus* est toujours suffisamment caractérisé par un ensemble de fossiles très déterminables et dont l'examen ne peut causer d'indécision sur le niveau géologique auquel ils appartiennent.

D'après ce qui a été dit précédemment l'*Am. macrocephalus* ne se rencontre dans aucune assise bathonienne. Elle ne commence à se montrer que dans les couches argilo-calcaires en contact immédiat avec la surface d'usure qui existe parfois au-dessus du Bradfordien à *Eudesia cardium* ou à *Montlivaultia Sarthacensis*. C'est un fait général qui ne saurait être contesté dans nos régions. L'*Ammonites macrocephalus*, surtout lorsqu'elle se trouve associée aux *Am. bullatus* et *Herveyi* et quelquefois même à l'*Am. microstoma*, caractérise donc de la façon la plus nette la partie inférieure du Callovien. Toute une série de lamellibranches, de brachiopodes et d'échinides, inconnus dans les assises sous-jacentes, l'accompagne généralement.

Le passage de quelques espèces bathoniennes dans la petite couche qui la renferme à Pêcheseul et à St-Benoît, près d'Avoise et de la Suze (Sarthe) ne saurait, ce me semble, infirmer cette opinion. L'*Am. discus* et l'*Am. aspidoides* citées par M. Guéranger, y sont toujours assez rares, et mon regretté ami, feu

(1) Voir Blavier. — *Etudes géologiques sur le département de l'Orne*, p. 76. — Le Mans, 1840.

(2) J'ai l'espoir que la faune si riche de cette station tentera la plume de M. Bigot, le très distingué professeur de la Faculté des Sciences de Caen, gendre de M. Eug. Deslongchamps, dont les beaux travaux, ainsi que ceux de M. Eudes Deslongchamps, son père, ont jeté un si grand jour sur la géologie normande.

M. Guillier, qui a tant étudié ces localités, les a peu rencontrées. Mais quelques brachiopodes (*Terebratula spheroidalis*, *Tereb. Phillipsii*) et plusieurs échinides (*Collyrites ringens*, *Coll. analis*, *Echinobrissus clunicularis*, *Ech. orbicularis*, *Acrosalenia spinosa* et *Acro. Wrightii*) y sont assez communs (1).

Il existe de ces passages dans beaucoup d'assises et, comme l'a dit M. Hébert, on doit les considérer plutôt comme un fait que comme une objection (2).

Si la limite INFÉRIEURE du Callovien peut facilement s'établir, la fixation de la limite SUPÉRIEURE de cet étage est plus délicate, en raison des nombreuses lacunes qui ont été observées dans la succession des assises, vers l'Est et le centre de la France et qui semblent indiquer des discordances réelles. Elles tiennent peut-être à des ondulations des assises préexistantes dans les plis concaves desquelles se seraient déposées les couches qui font défaut sur les parties élevées. Des observations plus soutenues, aidées par des conditions d'observation plus favorables, permettront peut-être quelque jour d'en reconnaître les causes et d'en limiter l'importance.

Nul doute que les actives et savantes investigations de MM. de Grossouvre et Douvillé, fixeront bientôt les géologues sur la valeur stratigraphique des discordances signalées dans le Morvan et sur les bords de la Loire.

En ce qui concerne spécialement nos régions, rien n'indique qu'aucune oscillation du sol soit venue interrompre le cours de la sédimentation à l'époque géologique où se déposaient les différentes assises du Callovien et de l'Oxfordien. Sauf sur quelques points des départements de l'Orne et de la Sarthe, la série en est complète et aucune transgression ne vient autoriser le géologue à placer, à une hauteur quelconque, le trait de division qui doit séparer ces deux étages. Si la stratigraphie est impuissante à résoudre le problème, examinons donc quels sont les éclaircissements que l'examen des espèces peut apporter dans la question.

(1) Ces oursins, comme on l'a vu, se rencontrent également dans les couches argileuses de Mamers et dans les calcaires graveleux de Suré à *Am. macrocephalus*.

(2) Dans le calcaire bradfordien à *Montlivaultia Sarthacensis*, immédiatement inférieur, M. Guillier a recueilli 75 espèces bathoniennes, 65 espèces bajociennes, parmi lesquelles *Am. subradiatus* (Sow.), *Am. contrarius* (d'Orb.), et 40 propres à la localité. Il n'est donc pas surprenant que, dans les mêmes lieux, on constate la présence de quelques espèces bathoniennes dans les couches inférieures du Callovien.

Dès la base du Callovien apparaît l'*Am. macrocephalus*, et cette espèce continue jusque dans la couche ferrugineuse à *Am. anceps* et *Am. coronatus* type et variété *Banksii* (en forme de barillet), mais elle ne s'élève pas, que je sache, jusque dans les assises supérieures où se montrent l'*Am. Athleta* et l'*Am. Duncani*. Son extension verticale n'est donc comprise que dans cette limite. Des brachiopodes qui l'accompagnent à sa première apparition, plusieurs montent aussi jusque dans la couche ferrugineuse, au milieu de laquelle se développe une faune très particulière.

Parmi les nombreuses espèces qui sont représentées, beaucoup ne dépassent pas cet horizon, telles sont : *Waldheimia biappendiculata*, *W. umbonella*, *Terebratula subcanaliculata*, *Tereb. dorsoplicata*, *Tereb. pala*, *Tereb. Trigeri*, *Rhynch. spathica* ? Il en est de même de quelques échinides : *Holactypus Sarthacensis*, *Hemicidaris Guengeri*, *Acrosalenia radians*, *Rhabdocidaris copeoides* ? (1). Les *Rhynchonella Fischeri* et *Royeri* passent quelquefois dans la couche à *Am. Athleta*, mais elles y perdent en grande partie leurs caractères spécifiques. Parmi les gastéropodes, beaucoup de genres s'éteignent avec la dernière apparition de l'*Am. macrocephalus*. Les *Ammonites coronatus* et *Am. Banksii* se cantonnent également dans les couches ferrugineuses et n'en sortent que fort rarement.

A la zone ferrugineuse succède l'assise à *Am. Athleta*, qui présente des caractères paléontologiques et minéralogiques très différents de ceux qu'on peut observer dans les couches qui lui sont immédiatement subordonnées. De nouvelles formes apparaissent (*Am. Athleta*, *Am. Duncani*, *Am. Goliathus*) et les espèces précédentes disparaissent presque entièrement ; ce n'est que ça et là qu'on en rencontre quelques rares spécimens.

L'*Am. coronatus*, l'*Am. Banksii*, si communes dans la couche ferrugineuse, ne se rencontrent plus que très accidentellement dans les assises plus élevées. On en cite cependant quelques passages dans les argiles de Dives, d'après M. Bigot.

La faune, si abondante et si singulièrement mêlée des Carreaux, n'est qu'une très rare exception, la seule d'ailleurs que je connaisse. On ne peut donc s'en servir comme base de discussion sans s'exposer à conclure illogiquement du particulier au général.

(1) M. Cotteau a cru reconnaître cette espèce dans plusieurs exemplaires que je lui avais envoyés. Ils provenaient de la couche ferrugineuse de la Basse-Sussaye.

En ne considérant que les conditions normales dans lesquelles se présentent les diverses couches, on est porté à induire de la différence de composition des faunes des deux assises en contact, que le trait de division entre le Callovien et l'Oxfordien devrait être placé au-dessus de la zone ferrugineuse, si constante et si facilement reconnaissable partout. C'est un large et excellent horizon dont MM. Eugène Deslongchamps et Guillier se sont servis pour tracer leur ligne séparative entre les deux étages en question. M. Douvillé l'a également adopté en réduisant le Callovien aux zones à *Am. macrocephalus* et à *Am. anceps*. J'ai moi-même basé mes modestes travaux sur cette séparation qui a eu mes préférences. Elle semble bien établie au point de vue stratigraphique, puisqu'elle correspond à un mouvement du sol qui a occasionné de grandes discordances entre la lisière du plateau central, le Morvan et la Loire, où MM. Douvillé, de Grossouvre et Rolland ont trouvé la couche à *Am. coronatus* en contact direct avec les assises à *Am. Martelli* et à *Am. canaliculatus*, soit une lacune de cinq horizons. Cette ligne de démarcation n'est pas admise cependant par tous les géologues ; Alcide d'Orbigny et M. Hébert englobent l'assise à *Am. Athleta* dans le Callovien et ne font commencer l'Oxfordien qu'avec les couches à *Am. Lamberti*. D'autres séparations ont été également préconisées par divers auteurs.

Il faut bien reconnaître qu'en raison des passages d'ammonitidés qu'on constate encore en divers points, toutes ces divisions ont le grave inconvénient d'être un peu arbitraires et même de se trouver légèrement entachées d'empirisme.

La science spéculative, s'appuyant sur des faits certains, est venue mettre un terme à ce désaccord d'auteurs, pour ne pas dire à ce chaos. MM. Munier-Chalmas et de Lapparent (1) ont récemment proposé une ingénieuse nomenclature des terrains sédimentaires, basée uniquement sur la considération des Céphalopodes et des Ammonites que renferment les différentes couches. Il résulte de cette nouvelle classification qu'une grande partie des assises, considérées naguère comme Oxfordiennes, doivent être aujourd'hui rapportées au Callovien, parce qu'elles lui sont intimement liées par la persistance des *Cosmoceras*.

Il n'appartient pas à mon humble personnalité de discuter les divisions établies par ces deux éminents géologues. Je recon-

(1) *Bulletin de la Société géologique de France*, 3^e série, tome XXI, 1893, n° 6.

mais que leur œuvre constitue un réel progrès en apportant de l'unité et de la méthode dans la science. Elle rendra les plus grands services aux stratigraphes en les fixant définitivement sur les limites des étages et mettra fin à toute dissidence entre eux. Toutefois, on voudra bien me permettre de faire remarquer que, dans son application sur le terrain, la nouvelle limite du Callovien, fixée au-dessus des couches à *Am. Mariæ*, présentera toujours, dans nos contrées du moins, une assez grande incertitude à cause de la rareté des Ammonitidés caractéristiques et de la parité des caractères minéralogiques des assises supérieures à la zone ferrugineuse.

RÉSUMÉ

Depuis les falaises du Calvados, jusque sur les rives de la Sèvre-Niortaise, sur un espace de plus de quatre-cent-cinquante kilomètres d'étendue, aucune transgressivité des assises du sol ne permet de tracer, avec une certaine exactitude, la limite entre le Callovien et l'Oxfordien. A quelques exceptions près, toute la succession des couches s'y montre sans lacunes ; celles qui manquent ont dû être enlevées par voie d'érosion ou de dénudation, puisqu'il existe, en divers points, des témoins de la série complète.

La comparaison des espèces qui se continuent depuis l'apparition de l'*Am. macrocephalus* jusque dans la zone ferrugineuse à *Ammonites coronatus*, et qui ne s'élèvent pas jusqu'aux couches à *Am. Athleta*, avait conduit quelques géologues à tracer une ligne séparative entre le Callovien et l'Oxfordien, au contact de ces deux assises. Les progrès de la science ne permettent plus de conserver cette limite, malgré les avantages pratiques qu'elle offrait aux stratigraphes en raison de la constance des caractères pétrographiques et paléontologiques très particuliers à la couche ferrugineuse et qui en faisaient un excellent horizon limite.

Cette division pourrait s'appliquer à la région dont je présente l'étude, car elle y est généralement fort nette. Mais sur d'autres parties de la France, elle n'offre pas une exactitude stratigraphique suffisante à cause du passage, dans les assises supérieures, d'espèces que l'on considérerait à tort comme absolument caractéristiques du Callovien.

La récente nomenclature des terrains sédimentaires présentée par MM. Munier-Chalmas et de Lapparent, basée sur les ammonitidés, dont les caractères spécifiques sont toujours bien tran-

chés, est plus rationnelle, et doit être acceptée jusqu'à ce que l'étude des faunes des diverses assises géologiques ait été entreprise d'une façon complète et générale.

J'ai eu l'occasion d'en vérifier toute l'exactitude dans les recherches que cette note a nécessitées.

L'application de cette nouvelle nomenclature donnera parfois lieu, sur le terrain, à de sérieuses hésitations, résultant de la rareté et de la conservation plus ou moins satisfaisante des Ammonites caractéristiques. Elle aura, en outre, l'inconvénient de conduire à la révision des cartes géologiques régionales qui sont parues et sur lesquelles les assises à *Ammonites Athleta*, *Am. Lamberti* et *Am. Mariæ*, ont été attribuées à l'Oxfordien, mais ce n'est là qu'une question de détail dont il sera tenu compte dans les éditions subséquentes.

En ce qui a trait à nos régions occidentales, elle obligera : 1° à attribuer à la partie la plus supérieure du Bathonien les couches de Lion-sur-Mer, dans lesquelles M. Munier-Chalmas affirme avoir découvert l'*Am. procerus* et une espèce d'Ammonite presque identique à l'*Am. Hochtetteri* (Oppel) du Corn'brash d'Angleterre ; 2° à retrancher du Callovien pour les reporter au Bathonien, les couches de Pêcheseul et de St-Benoît renfermant à la fois : *Am. discus*, *Am. aspidoides*, *Am. macrocephalus*, que nos grands maîtres avaient toujours considérées comme nettement calloviennes par l'ensemble de la faune et surtout par la présence de l'*Am. macrocephalus*. Acceptant la méthode, il faut en admettre toutes les conséquences logiques, quoi qu'il en coûte ; 3° à englober dans le Callovien la presque totalité des assises considérées jusqu'à ce jour comme oxfordiennes dans les départements du Calvados, de l'Orne, de la Sarthe et de Maine-et-Loire, où les couches à *Am. cordatus* n'ont qu'un faible développement.

Pour le Callovien et l'Oxfordien, voici donc les divisions adoptées pour les différents membres dont je viens de présenter l'étude :

Callovien inférieur . . .	{	Assise à <i>Am. macrocephalus</i> sans <i>Am. bathoniennes</i> .
	{	Assise à <i>Am. tumidus</i> .
Callovien moyen	{	Assise à <i>Am. modiolaris</i> .
	{	Assise à <i>Am. anceps</i> et <i>Am. coronatus</i> .
	{	Assise à <i>Am. Athleta</i> et <i>Am. Duncani</i> .
Callovien supérieur . .	{	Assise à <i>Am. Lamberti</i> .
	{	Assise à <i>Am. Mariæ</i> .
	{	Assise à <i>Am. cordatus</i> .
Oxfordien	{	Assise à <i>Am. faustus</i> .
	{	Assise à <i>Am. Martelli</i> .

Les cartes devront porter ces indications pour éviter toute ambiguïté.

Dans tout le Nord-Ouest de la France, le Callovién est largement représenté, et ses subdivisions, caractérisées par les Ammonitidés, y sont fort nettes, aussi bien dans le Calvados, l'Orne et la Sarthe, que dans le Maine-et-Loire et les Deux-Sèvres.

Quant à l'Oxfordien réduit aux trois assises ci-dessus indiquées, il n'est guère représenté que dans les falaises de Dives et des Vaches-Noires (Calvados), à la butte du Tertre-Lorillère, près d'Igé (Orne), à Ecommoy et à Aubigné (Sarthe), sur les hauteurs au Nord de Montreuil-Bellay (?), et enfin dans les environs de Niort et de la Mothe-St-Héraye, à l'Est de St-Maixent, où la série de ses assises est très complète, mais d'une puissance assez limitée.

OBSERVATIONS PALÉONTOLOGIQUES

RELATIVES A LA FAUNE DE L'ASSISE DES CARREAUX

Les ammonitidés présentant surtout un grand intérêt stratigraphique, je vais entrer dans quelques explications pour bien préciser les caractères spécifiques que les figures ne mettent pas assez en évidence. J'examinerai ensuite les brachiopodes et les échinides qui se rencontrent dans cette importante station.

Quant aux lamellibranches, je dois me borner à les faire figurer seulement. Toutes ces coquilles ayant perdu leur test et se trouvant à l'état de moules internes, ne permettent aucune description précise. Il en est de même des gastéropodes.

Les débutants, dépourvus d'ouvrages spéciaux, me sauront peut-être gré des indications sommaires dans lesquelles je vais entrer.

AMMONITIDÉS

AMMONITES DUNCANI (*Sowerby*).

Pl. IX, fig. 1. Réduct. aux $\frac{9}{20}$.

Spire formée de tours peu comprimés, à dos convexe, pourvu néanmoins d'un méplat médian parfois orné, de chaque côté, de petits tubercules.

Côtes simples, élevées, qui partent du pourtour de l'ombilic, se bifurquent sur la moitié latérale des tours et passent sur le dos sans s'interrompre. Le spécimen représenté est un individu adulte et se rapporte assez exactement à la figure donnée par d'Orbigny dans la *Paléontologie française* Pl. 161, fig. 3 et 4.

Dans son jeune âge l'*Am. Duncani* est ornée, de chaque côté du méplat du dos, d'une rangée de gros tubercules en pointes, et, sur la moitié latérale des tours, d'une autre rangée de tubercules moins nombreux. De chaque tubercule des côtés du méplat partent deux ou trois côtes qui se réunissent sur le côté, dans l'intervalle de chacun des tubercules dorsaux, pour former un autre tubercule sur la moitié de la largeur des tours. Une seule côte persiste ensuite jusqu'à l'ombilic. (Pl. IX, fig. 2 et 2 a. Pl. X, fig. 6).

AMMONITES *n. sp.*

Pl. IX, fig. 3. Réduc. aux $\frac{9}{20^{\text{es}}}$

Coquille un peu déprimée, tronquée extérieurement, garnie de chaque côté du méplat dorsal d'une rangée de petits tubercules et, sur la moitié latérale des tours, d'une autre rangée de tubercules beaucoup moins nombreux qui donnent naissance à un faisceau de trois côtes falcatuliformes qui aboutissent à chacun des petits tubercules du dos. Le pourtour de l'ombilic est orné de petits tubercules allongés qui se réunissent par l'intermédiaire d'une côte atténuée aux tubercules du milieu des tours. Dans le jeune âge, le dos forme un méplat que les côtes traversent, mais plus tard, au diamètre de 45 millimètres, ce méplat commence à disparaître et le dos devient de plus en plus arrondi et lisse. Les tubercules du milieu des tours s'écartent assez promptement en donnant naissance à trois côtes qui aboutissent aux tubercules mousses du dos et entre lesquelles viennent s'intercaler deux ou trois autres côtes infléchies d'abord en arrière, puis ensuite en avant, qui s'étendent à peine jusqu'à la moitié de la largeur des tours. Les tubercules du pourtour de l'ombilic et les côtes qui les réunissent aux tubercules latéraux, s'espacent rapidement et, au diamètre de 90 millimètres, finissent par ne plus former que de grosses côtes un peu déprimées en leur milieu.

Par rapport au diamètre, la largeur de l'ombilic est des $\frac{34}{400^{\text{es}}}$; la largeur du dernier tour des $\frac{37}{100^{\text{es}}}$ et son épaisseur des $\frac{29}{100^{\text{es}}}$.

Voisine dans le jeune âge de l'*Am. Duncani*, cette espèce s'en distingue bien nettement par ses tubercules au pourtour de l'ombilic et par la flexion et la direction de ses côtes.

Le spécimen figuré ne provient pas de l'assise des Carreaux. Il a été recueilli dans les fondations de l'Ecole communale de Mêle-sur-Sarthe, dans des couches analogues.

Si cette belle espèce est nouvelle, comme je le suppose, je serais heureux qu'elle fut dédiée à M. le professeur Bigot.

AMMONITES SUBBACKERIE (*Sowerby*).

Pl. IX, fig. 4 et 5. Réduct. aux $\frac{9}{20^{\text{es}}}$

Coquille peu comprimée, ornée de côtes transverses assez régulières en grosseur qui se bifurquent à partir du tiers externe des tours, un peu infléchies en avant. Il en naît entre elles deux à trois qui, comme les premières, passent sur le dos où elles sont plus ou moins effacées sur la ligne médiane. On y remarque souvent, par tour, deux ou trois sillons transverses, comme dans la fig. 5. Dos rond avec légère interruption des côtes. Dans les jeunes individus, jusqu'au diamètre de 80 millim., cette interruption n'existe généralement pas.

AMMONITES ANCEPS ? (*d'Orbigny*).

Pl. IX, fig. 6. Réduct. aux $\frac{9}{20^{\text{es}}}$

Spécimen formé de tours assez larges et arrondis, ornés de petits tubercules placés à peu près au tiers intérieur des tours et réunis par une côte simple à l'ombilic. A partir de ces tubercules, les côtes se bifurquent et parfois même se trifurquent en s'infléchissant en avant. Elles passent sur le dos et vont rejoindre le tubercule de la face opposée. Dos convexe laissant voir, d'une manière assez confuse, la partie lisse et canaliculée, caractéristique de cette espèce.

Le spécimen des Carreaux que je possède, diffère du type de d'Orbigny par la finesse de ses tubercules et par le peu de netteté de son sillon dorsal. C'est donc avec beaucoup d'hésitation que je le rapporte à l'*Am. anceps*. Il se pourrait qu'on pût le considérer comme une des variétés de l'*Am. subBackeria*.

AMMONITES... *n. sp.* ?

Pl. IX, fig. 7 et 8. Réduct. aux $\frac{9}{20^{\text{es}}}$

Spécimen comprimé dans son ensemble, à tours tronqués extérieurement et formant comme deux arêtes peu saillantes déterminées par la rencontre des plans du dos et des faces ; orné, au pourtour de l'ombilic, de nombreuses côtes rayonnantes, assez fines et un peu tranchantes qui s'effacent au tiers interne de la largeur des tours et donnent naissance à des faisceaux réguliers de trois

côtes fines très distinctes, légèrement infléchies en avant et un peu flexueuses. Elles passent sur le dos sans s'interrompre en formant, de chaque côté du méplat dorsal, une rangée de très légers tubercules allongés. Par rapport au diamètre la largeur de l'ombilic est des $\frac{30}{100^{\text{es}}}$; largeur du dernier tour des $\frac{46}{100^{\text{es}}}$, et son épaisseur des $\frac{32}{100^{\text{es}}}$.

Cette espèce est très voisine de l'*Ammonites Calloviensis* (Sowerby). Elle en diffère cependant par les côtes du pourtour de l'ombilic qui sont plus nombreuses et par les faisceaux de ses petites côtes qui ne sont composés que de trois éléments au lieu de six ou huit.

L'Ammonite dont je viens de décrire les caractères superficiels est très commune aux Carreaux, mais il est rare de l'y rencontrer entière. C'est une des espèces que l'on recueille le plus fréquemment dans l'assise à *Am. Athleta*, par Origny-le-Butin, Vaunoise Ste-Scolasse et Courtomer.

AMMONITES ATHLETA (*Philips*).

Pl. IX, fig. 9. Pl. X, fig. 4 et 5. Réduct. aux $\frac{9}{10^{\text{es}}}$

Coquille comprimée dans son ensemble, formée de tours étroits, carrés et souvent plus épais que larges. Elle est ornée de grosses côtes transverses qui partent du pourtour de l'ombilic, s'élèvent peu à peu et forment une pointe aiguë ou émoussée ; ces côtes s'abaissent ensuite et sont le plus souvent déprimées sur la ligne médiane, puis elles se relèvent de nouveau de chaque côté du dos où elles forment une pointe aiguë ou obtuse selon l'âge des individus. Dos aplati, très légèrement bombé, mais assez souvent déprimé entre les tubercules des côtes : celles-ci ne s'interrompent point, s'abaissent, se séparent en deux ou trois et vont rejoindre le tubercule de la face opposée. Bouche carrée, presque aussi haute que large.

Cette espèce ne peut jamais être confondue avec l'*Ammonites perarmatus* qui se trouve aux Carreaux à un niveau un peu plus élevé, car elle s'en distingue dans le jeune âge, par ses côtes bifurquées et nombreuses, tandis que cette dernière espèce n'en a jamais ; chez les adultes, par ses tours moins larges, par ses côtes bifurquées ou trifurquées sur le dos et par ses tubercules plus prononcés. L'*Am. Athleta* est très commune dans l'assise des Carreaux. J'en ai recueilli un exemplaire de 0^m15 de diamètre dans les sables du parc du château de Courtoulin. La largeur de

ses tours est de cinq centimètres et leur épaisseur de 0,052 millimètres entre les tubercules et de 0,065 au sommet des pointes du pourtour extérieur.

AMMONITES GOLIATHUS (*d'Orbigny*).

Pl. X, fig. 1 et 2. Réduct. aux $\frac{9}{100^{\text{es}}}$

Quand cette coquille est jeune, elle est souvent comprimée avec le dos subanguleux et des côtes groupées par trois ou quatre, flexueuses sur les côtés et même sur le dos. Un peu plus tard, les tours s'épaississent et deviennent déprimés, de comprimés qu'ils étaient. Au diamètre de 90 millimètres environ, les côtes s'affaiblissent et la coquille devient de plus en plus renflée, puis, suivant l'âge et les individus, les côtes disparaissent et elle reste lisse. Dos rond et convexe; tours très larges, déprimés et anguleux au pourtour de l'ombilic. Bouche transverse, très déprimée, arquée. Tels sont, d'après les auteurs, les caractères spécifiques de cette coquille à ses divers âges.

Les exemplaires provenant des Carreaux ont généralement le dos quelque peu subanguleux et les côtes, partant du pourtour de l'ombilic, sont groupées par deux ou trois, infléchies en avant et légèrement arquées sur le dos. Au pourtour de l'ombilic se voient de légères crénelures au point où les côtes se réunissent.

Par rapport au diamètre, la largeur de l'ombilic de cette coquille est de $\frac{23}{100^{\text{es}}}$ et la largeur du dernier tour des $\frac{46}{100^{\text{es}}}$. Un échantillon plus petit a donné respectivement $\frac{25}{100^{\text{es}}}$ et $\frac{48}{100^{\text{es}}}$.

J'ai recueilli en cette station une ammonite très renflée, presque globuleuse, de soixante-six millimètres de diamètre et de cinquante et un millimètres d'épaisseur, en forme de barillet, dont le dos est pourvu d'un léger bourrelet médian; les côtes infléchies en avant et un peu arquées, sont groupées par faisceaux de trois et à leur point de réunion, au pourtour de l'ombilic, se voient de petites saillies qui donnent à ce pourtour un aspect crénelé.

Sous cette forme renflée, l'*Am. Goliathus* ressemble beaucoup à l'*Am. Banksii*, de la couche ferrugineuse. Elle ne s'en distingue que par son dos pourvu d'un bourrelet mousse, ce qui n'existe pas dans cette dernière espèce. Par rapport à son diamètre, la largeur de l'ombilic est des $\frac{36}{100^{\text{es}}}$, la largeur du dernier tour des $\frac{54}{100^{\text{es}}}$ et son épaisseur des $\frac{77}{100^{\text{es}}}$. Un exemplaire très renflé de l'*Am.*

Banksii, de la couche ferrugineuse du Champ-Rouge, a donné $\frac{54}{100^{\text{es}}}$ pour la largeur de l'ombilic et $\frac{81}{100^{\text{es}}}$ pour l'épaisseur du dernier tour..

AMMONITES HECTICUS (*Hartmann*).

Les caractères de cette espèce sont les suivants : spire comprimée, carénée, composée de tours comprimés, aplatis sur les côtés, ornés, en long, sur le milieu de leur largeur, d'un sillon peu prononcé. On remarque en dedans une série de dix-huit tubercules transverses plus ou moins réguliers et, en dehors, de trente à quarante-six côtes, deux environ par tubercule, qui sont terminées, de chaque côté du dos, par un tubercule ou une pointe. Dos anguleux, pourvu d'une carène festonnée, dont les côtés sont lisses jusqu'aux tubercules des côtés. Ombrilic assez large. Bouche comprimée, anguleuse en avant et pourvue latéralement des deux saillies. Cette coquille varie beaucoup suivant l'âge.

Je n'ai trouvé aux Carreaux qu'un fragment, en assez mauvais état de conservation, que je crois devoir rapporter à cette espèce. Pl. X, fig. 3. On y remarque le sillon médian des tours et la carène dont les festons ont disparu.

AMMONITES BIPARTITUS (*Zieten*).

Pl. XI, fig. 1. Réduct. aux $\frac{4}{5^{\text{es}}}$.

Coquille tricarénée, formée de tours très comprimés, aplatis sur les côtés où la région interne est lisse, tandis qu'il naît en dehors, au-delà de la moitié, des côtes arquées qui s'effacent près du bord; deux correspondent à chaque pointe du pourtour. On remarque encore, sur quelques individus, au milieu des tours, une légère saillie longitudinale. Dos tronqué, tricaréné, le milieu lisse, pourvu d'une très légère quille également lisse; les côtés ornés de tubercules mucronés alternes, très saillants. Bouche comprimée oblongue, tronquée, pourvue de trois pointes en avant. Coquille variable suivant l'âge. Je rapporte à cette espèce le fragment d'Ammonite de la planche XI, fig. 1, sur lequel on peut constater l'existence des caractères précédents.

L'*Ammonites bipartitus* est rare dans l'assise des Carreaux.

AMMONITES. *n. sp. ?*Pl. XI, fig. 2. Réduction aux $\frac{4}{5}$ es.

Spécimen médiocrement comprimé, à ombilic assez largement ouvert et à tours étroits sur le milieu desquels existe un sillon très apparent ; sur la partie interne des tours et à partir du sillon jusqu'à l'ombilic, se montrent de grosses côtes séparées par un intervalle égal à leur grosseur.

La partie externe est ornée de côtes fines infléchies d'abord en avant puis revenant en arrière, pour passer sans interruption sur le dos qui est rond. Cette espèce ne semble pas avoir de sillon latéral dans son jeune âge. Sur le fragment que je possède, il ne commence à se montrer qu'au diamètre de trente millimètres et même d'une manière assez brusque. Par rapport au diamètre, la largeur de l'ombilic est des $\frac{48}{100}$ es ; la largeur du dernier tour des $\frac{40}{100}$ es et son épaisseur des $\frac{35}{100}$ es.

BRACHIOPODES

RHYNCHONELLA FISCHERI (*Rouiller*) ou RHYN. ORBIGNYANA (*Oppel*).

Pl. XIII, fig. 1. Réduct. aux $\frac{4}{5}$ es.

Belle coquille, transverse, ornée depuis le crochet jusqu'au front de plis larges et aigus, un peu couchés vers les côtés, marquée d'un lobe médian, à courbure régulière et élégante, formé de trois à six ou huit plis. Grande valve régulièrement convexe au crochet, redressée sur les côtés, marquée sur la région frontale d'un sinus large et très profond, très infléchi vers le bord. Petite valve régulièrement convexe, à lobe médian, très prononcé et très infléchi sur les côtes. Crochet recourbé et aigu.

La *Rhynchonella Fischeri* possède surtout ces caractères dans le Callovien inférieur à *Am. modiolaris*, où elle est extrêmement abondante ; elle dégénère dans l'assise des Carreaux. Le lobe médian de sa petite valve est moins prononcé et le sinus de la grande valve moins profond. Elle y est aussi beaucoup plus rare.

RHYNCHONELLA ROYERIANA (*d'Orbigny*).

Pl. XIII, fig. 2. Réduct. aux $\frac{4}{5}$ es.

Coquille généralement plus large que longue, un peu déprimée, à plis nombreux étendus du crochet jusqu'au front qui est

coupé carrément, et forme une sorte de limbe arrondi sur les parties latéro-frontales.

Elle est presque toujours irrégulière et formée de deux lobes dont l'un prend un accroissement plus grand que l'autre.

Cette espèce est toujours facile à distinguer par sa forme irrégulière et sa grande largeur. Très abondante dans le Callovien inférieur à *Am. modiolaris* ; elle est assez rare aux Carreaux.

RHYNCHONELLA SPATHICA (*Lamarck*).

Pl. XIII, fig. 3, 3a, 3b. Réduct. aux $\frac{4}{5^{es}}$

Coquille globuleuse, marquée de plis longitudinaux fins et nombreux, étendus depuis le crochet jusqu'au front ; parties latérales fortement redressées. Grande valve gibbeuse, surtout vers les crochets, présentant un sinus médian assez large, bien délimité et souvent arrondi au milieu. Petite valve très globuleuse, marquée d'un lobe médian plus ou moins prononcé, correspondant au sinus de la grande valve. Crochet épais, obtus, très recourbé et atteignant souvent la petite valve.

La *Rhynch. spathica* est très commune aux Carreaux et dans le Callovien inférieur de Pêcheseul et de St-Benoist (Sarthe).

RHYNCHONELLA THURMANNI (*Voltz*).

Pl. XIII, fig. 4, 4a, 4b, 4c. Réduct. aux $\frac{4}{5^{es}}$

Coquille petite, subtriangulaire, marquée de plis longitudinaux fins et nombreux, peu prononcés vers les crochets, assez forts à la région frontale. Parties latérales redressées. Grande valve un peu gibbeuse vers le sommet, avec carène mousse sur la ligne médiane et présentant un large sinus à la région frontale. Petite valve pourvue d'un lobe médian très nettement détaché, composé de six à huit plis, un peu déprimée sur les côtés. Crochet mince et assez relevé. Cette espèce est la *Rhynch. varians*, indiquée au Prodrôme de d'Orbigny sous le n° 461, mais non *Rhynch. varians* (Schloth).

Elle est extrêmement abondante dans les couches calcaréosableuses des Carreaux.

TEREBRATULA (*Waldheimia*) OBOVATA (*Sowerby*).

Pl. XIII, fig. 5, 5a. Réduct. aux $\frac{4}{5^{es}}$

Coquille globuleuse presque toujours plus longue que large, très renflée et souvent gibbeuse vers les crochets ; très peu renflée

à la région frontale, qui est le plus souvent tronquée carrément. Crochet de la grande valve caréné sur les côtés. Cette espèce se rapproche beaucoup de la *Terebratula digona* par sa forme générale, mais elle est beaucoup plus renflée.

Cette espèce n'est pas très rare aux Carreaux ; commune dans le Callovien inférieur de Suré.

TEREBRATULA (*Waldheimia*) BIAPPENDICULATA (*E. Deslongchamps*).

Pl. XIII, fig. 6, 6a. Réduct. aux $\frac{4}{5^{\text{es}}}$

Coquille allongée, longitudinalement ovale, déprimée, lisse et brillante, tronquée ou échancrée sur la région frontale, souvent prolongée en deux pointes mousses, quelquefois divergentes. Région frontale et latérale occupée, dans l'âge adulte, par un méplat qui règne sur tout le pourtour. Grande valve fortement bombée sur la ligne médiane par une carène mousse s'étendant jusqu'au crochet ; celui-ci mince, souvent délié, presque droit. Petite valve presque plane, un peu bombée vers le crochet. Septum médian, visible par transparence.

Assez rare aux Carreaux, mais très commune dans la couche ferrugineuse à *Am. coronatus* de Champ-Rouge.

TEREBRATULA SÆMANNI (*Oppel*).

Pl. XIII, fig. 7, 7a, 7b. Réduct. aux $\frac{4}{5^{\text{es}}}$

Coquille à peu près aussi longue que large, assez renflée, presque toujours marquée de deux gros bourrelets plus prononcés sur la petite valve. Le front est ou tronqué ou bilobé et excavé sur les deux valves. La forme la plus habituelle de cette espèce montre la petite valve garnie de deux plis frontaux et la grande valve sans plis. Elle est assez commune dans les couches sableuses des Carreaux, mais elle est très abondante dans le Callovien moyen à *Am. modiolaris* de Mamers, près du Champ-Rouge.

ECHINIDES

RHABDOCIDARIS GUTTATA (*Colteau*).

Pl. XII, fig. 12. Réduct. aux $\frac{9}{20^{\text{es}}}$

Espèce de grande taille, subcirculaire, légèrement déprimée en dessus et en dessous. Tubercules interambulacraires au nombre de sept par rangée, peu saillants, profondément crénelés, espacés

à la face supérieure, plus petits et plus serrés en se rapprochant de la bouche. Scrobicules largement développés, circulaires, à fleur du test; cercle scrobiculaire distinct, formé de granules espacés, mamelonnés et perforés. Zone miliaire large, garnie, ainsi que l'espace qui sépare les tubercules, de verrues et de petits granules inégaux, épars, abondants, se présentant presque partout sous la forme transversalement allongée de larmes ou de gouttelettes. Ambulacres subflexueux, très étroits près du sommet, s'élargissant à peine vers l'ambitus, un peu déprimés dans la région buccale, garnis de deux rangées de granules crénelés, perforés et placés sur le bord des zones porifères; entre ces deux rangées se montrent de petites verrues assez abondantes, disposées au hasard et affectant, comme les granules interambulacraires, une forme un peu oblongue. Zones porifères plus larges que l'intervalle qui les sépare. Pores espacés, transversalement allongés, reliés entre eux par un sillon et séparés par une lame saillante. Chaque paire de pores correspond à un des granules qui garnissent les ambulacres. Péristome médiocrement développé, subpentagonal. Espèce voisine du *Rhab. copeoides*. Assez rare aux Carreaux. Quatre exemplaires à ma connaissance.

PSEUDODIADEMA INEQUALE (*Desor.*).

Pl. XIII, fig. 11. Réduct. aux $\frac{4}{5}$.

Espèce de taille moyenne, subpentagonale, légèrement renflée à la face supérieure, presque plane en dessous. Aires interambulacraires garnies de deux rangées de petits tubercules serrés et uniformes. Tubercules secondaires nuls. Granules intermédiaires inégaux, quelquefois mamelonnés, notamment sur le bord des zones porifères, formant à la face supérieure, entre chaque tubercule, des séries horizontales assez régulières. Zone miliaire large, nue et déprimée aux approches du sommet. Ambulacres légèrement renflés, garnis de deux rangées de tubercules serrés et uniformes, à peu près identiques à ceux des interambulacres. Ces deux rangées sont espacées et laissent entre elles une zone assez large, garnie de granules inégaux, épars, très rarement mamelonnés, plus abondants vers le pourtour qu'à la face supérieure. Pores simples, déviant de la ligne droite près de la bouche, sans cependant se multiplier. Péristome à fleur de test, de taille moyenne, marqué d'entailles très profondes.

Très rare dans l'assise des Carreaux; assez commun dans la zone ferrugineuse de la Basse-Sussaye.

HOLECTYPUS DEPRESSUS (*Desor*).Pl. XIII, fig. 9, 9 *a*, 9 *b*, 9 *c*. Réduct. aux $\frac{4}{5}$ ^{es}

Espèce de forme très variable, circulaire, subpentagonale, plus ou moins conique en dessus, plus ou moins renflée à l'ambitus, légèrement concave en dessous. Aires ambulacraires et interambulacraires garnies de petits tubercules disposés en rangées verticales assez régulières et dont le nombre est subordonné à la grosseur des individus ; sur chacune des aires, deux de ces rangées, un peu plus développées que les autres, persistent jusqu'au sommet. Tubercules augmentant de nombre et de volume vers l'ambitus et sur les bords de la face inférieure. Espace intermédiaire rempli, sur toute la surface du test, par des granules fins, uniformes, égaux, pressés les uns contre les autres, groupés quelquefois autour des tubercules, mais formant le plus souvent des séries linéaires assez régulières et qui donnent au test cet aspect strié qui le caractérise. Appareil apical subpentagonal ; quatre plaques génitales marquées de pores très distincts, la cinquième plaque plus petite est imperforée ; corps madréporiforme intimement soudé à la plaque antérieure de droite, irrégulier, largement développé et faisant saillie au milieu de l'appareil. Anus très grand, pyriforme, occupant à peu près tout l'espace compris entre la bouche et le pourtour du test. Péristome subcirculaire, décagonal et profondément entaillé.

L'Holectypus depressus est très commun dans l'assise des Carreaux.

COLLYRITES ELLIPTICA (*Des Moulins*).Pl. X, fig. 7 et 8. Réduct. aux $\frac{9}{10}$ ^{es}

Espèce oblongue, subcirculaire, arrondie en avant, un peu rétrécie et subtronquée en arrière. Face supérieure plus ou moins renflée, légèrement déclive dans la région antérieure ; face inférieure presque plane ; sommet subcentral, quelquefois un peu rejeté en avant. Ambulacres formés de pores obliques, les pores externes un peu plus allongés que les autres, très rapprochés à la face supérieure, mais s'espacant en dessous et se multipliant près de la bouche. Ambulacre antérieur droit sans apparence de sillon, si ce n'est au-dessous de l'ambitus et aux approches de la bouche. Ambulacres latéraux subflexueux, arrondis au sommet. Ambulacres postérieurs un peu plus larges que les autres, arrondis comme eux et convergeant bien au-dessus de l'anus. Tubercules

très petits, inégaux et épars, rares à la face supérieure, plus abondants vers l'ambitus. Granules nombreux, serrés, homogènes. Appareil apical très allongé avec plaques ocellaires latérales superposées aux plaques génitales et en contact par le milieu. L'appareil antérieur est relié aux plaques ocellaires postérieures par une série de petites plaques inégales et irrégulières qui se prolongent jusqu'à l'anus. Anus elliptique aigu au sommet, supra-marginal, sans trace de sillon. Péristome excentrique en avant, subpentagonal.

Le *Collyrites elliptica* est répandu par milliers dans l'assise des Carreaux.

COLLYRITES DORSALIS (*d'Orbigny*).

Pl. X, fig. 9. Réduct. aux $\frac{9}{10^{es}}$

Espèce de taille moyenne, ovale, allongée, arrondie et un peu échancrée en avant, subtronquée en arrière. Face supérieure haute, renflée, subdéprimée dans la région antérieure ; face inférieure presque plane, marquée d'un léger renflement à l'aire interambulacraire impaire. Sommet subcentral. Ambulacres formés de pores obliques rapprochés les uns des autres près du sommet, s'épauillant vers l'ambitus, assez irrégulièrement disposés autour de la bouche. Ambulacre antérieur droit, logé dans un sillon apparent surtout à la face supérieure ; Ambulacres latéraux non recourbés, près du sommet, très légèrement flexueux, Ambulacres postérieurs plus arrondis et convergeant à quelque distance de l'anus. Tubercules très petits, inégaux et épars, abondants surtout vers l'ambitus. Granules nombreux, serrés, homogènes, donnant au test un aspect chagriné. Appareil apical allongé, granuleux. Anus elliptique, aigu, s'ouvrant à la partie supérieure de la face postérieure, sans sillon anal. Péristome excentrique en avant, irrégulièrement pentagonal, un peu allongé dans le sens du diamètre antéro-postérieur, entouré d'un bourrelet apparent.

Le *Collyrites dorsalis* est extrêmement commun dans l'assise des Carreaux.

ECHINOBRISUS PULVINATUS (*Cotteau*).

Pl. XIII, fig. 8, 8a, 8b. Réduct. aux $\frac{4}{5^{es}}$

Espèce de taille moyenne, oblongue, arrondie en avant, subtronquée en arrière, épaisse et renflée sur les bords, déprimée à la face supérieure, subconcave et sensiblement pulvinée en-dessous. Sommet subcentral, un peu rejeté en avant, ambulacres péta-

loïdes. Zones porifères larges, formées d'une rangée externe de pores allongés, étroits, obliques et d'une rangée interne de pores plus petits. Au-dessus de l'ambitus, les zones porifères se rétrécissent brusquement et se réduisent à des pores simples, qui s'espacent et se multiplient près de la bouche. A la face inférieure, les ambulacres sont relativement très étroits. Anus éloigné du sommet, s'ouvrant dans un sillon court, et qui échancre le bord postérieur. Péristome très petit, rejeté en avant.

Le spécimen figuré a été déterminé par M. Cotteau. Très abondant dans l'assise des Carreaux.

ECHINOBRISUS MICRAULUS (Agassiz).

Pl. XIII, fig. 10. Réduct. aux $\frac{4}{5^{\text{es}}}$

Espèce voisine de l'*Echinobrissus pulvinatus*, mais de plus petite taille, avec la face supérieure beaucoup renflée, plus rétrécie en avant et plus élargie en arrière ; zones interporifères plus étroites ; sommet subcentral plus rejeté en avant. Anus relativement plus éloigné du sommet, plus large, mais s'ouvrant dans un sillon plus court que dans l'espèce précédente et échancrant aussi le bord postérieur.

Le spécimen figuré a été déterminé par M. Cotteau. Assez rare dans les assises des Carreaux.

PYGURUS DEPRESSUS (Agassiz).

Pl. XII, fig. 13, 14 et 15. Réduct. aux $\frac{9}{20^{\text{es}}}$

Espèce de taille moyenne, subcirculaire, très légèrement échancrée en avant et à peine rostrée en arrière ; face supérieure uniformément bombée ; face inférieure déprimée, profondément concave au milieu et présentant sur les bords cinq renflements prononcés qui correspondent à chacune des aires interambulacraires. Sommet presque central, légèrement porté en avant. Ambulacres très gracieusement pétaloïdes, à peu près égaux entre eux. Zones porifères assez larges, se rétrécissant brusquement aux deux tiers environ de l'espace compris entre le sommet et le bord, formées à la face supérieure d'une rangée externe de pores étroits, allongés, obliques et d'une rangée interne de pores beaucoup plus petits et ovales. A quelque distance de l'ambitus, et à la face inférieure, les zones porifères se réduisent à de petits pores simples, espacés, qui se multiplient autour du péristome. Zone interporifère lancéo-

lée. Tubercules de petite taille, abondants, serrés, homogènes surtout vers l'ambitus et au milieu des renflements interambulacraires, plus développés et plus espacés autour de la bouche et sur le bord des dépressions ambulacraires. Granules intermédiaires nombreux, épars, formant entre les pores de la face supérieure des séries très régulières. Appareil apical occupé en grande partie par le corps madréporiforme qui se prolonge irrégulièrement au milieu des autres plaques. Anus allongé, pyriforme, s'ouvrant près du bord dans une dépression du test. Péristome un peu excentrique en avant, subpentagonal, entouré de phylloides profonds et de bourrelets saillants et granuleux.

Assez commun aux Carreaux. Dans le flanc méridional de la butte de Surmont, au-dessus de la ferme de Vauboutin, j'ai recueilli un exemplaire, pl. XII, fig 14, qui a un diamètre de 0,095 millimètres, d'une forme plus subpentagonale, moins élevée et dont la face inférieure est plus plane que dans le type ci-dessus décrit. Malgré ces différences, je crois cependant qu'il y a lieu de le réunir au *Pygurus depressus*.

ERRATA

Pl. XI, fig. 14. — Au lieu de : *Ammonites plicatilis* (Sow.), lisez : *Ammonites Athleta* (jeune) avant la formation des tubercules (Voir la fig. 4 de la pl. X).

Pl. XII, fig. 5. — *Pholadomya decussata* (Agass.).

Pl. XII, fig. 6. — *Pholadomya carinata* (Goldf.).

OUVRAGES REÇUS

PAR LA

SOCIÉTÉ GÉOLOGIQUE DE NORMANDIE

DANS LES ANNÉES 1892-1893

Séance du 6 Avril 1892

Boletino delle opere moderne.

Manchester Geographical Society, vol. VII, nos 4 à 6.

American Philosophical Society, Philadelphia, vol. XXIX. Liste des Membres.

Minnesota Academy of Natural Sciences, vol. III, n° 2.

K. K. Geologische Reichsanstalt, nos 15, 16, 17, 18 (1891, un de 1892).

Atti della Societa Toscana di Scienze Naturali, Mémoires, vol. VI, fasc. 3 et dernier, procès-verbaux des séances du 15 Nov. 1891 et 17 Janvier 1892.

Société Normande de Géographie, Janvier-Février 1892.

Revue des Travaux scientifiques, tome XI, nos 9 et 10.

Feuille des Jeunes Naturalistes, nos 257 et 258.

Académie Nationale des Sciences, Arts et Belles-Lettres de Caen, 1891.

Société de Géographie Commerciale du Havre, Janvier 1892 et catalogue.

Jules Janet, cinq notes de Géologie et de Paléontologie.

Sur 3 nouvelles Bélemnites du Sénonien ;

» 1 Echinocorys carinatus ;

» Excursions géologiques aux environs de Beauvais ;

» les orifices génitaux chez les Oursins.

Société des Sciences et Arts Agricoles du Havre. Bulletin I, 44.

Séance du 6 Juillet 1892

- Quarterly Journal of the Geological Society, n° 190.
Académie d'Hippone, Bulletin 24. Comptes rendus des séances.
Comité Géologique de Saint-Petersbourg. Carte géologique de Russie, feuille 126.
Comité Géologique de Saint-Petersbourg. Bulletin, tome X, n°s 1, 2, 3, 4, 5, 9 et 10.
Comité Géologique de Saint-Petersbourg. Bibliothèque Géologique de Russie.
Commission des Travaux géologiques de Portugal (Faune silurique).
Smithsonian Report, 1889-1890.
Société des Naturalistes de Kiew, tome X, n° 4; XI, n° 2.
Manchester Geographical Society, vol. VII, n°s 7 à 9.
Feuille des Jeunes Naturalistes, n°s 259, 260 et 261.
Société libre d'Agriculture, des Arts, etc., de l'Eure, tome VIII, 1889-1890.
Revue des Travaux scientifiques, tome XI, n° 11; XII, n° 1.
Société des Sciences historiques et naturelles de l'Yonne.
Société d'Etude des Sciences naturelles d'Elbeuf.
Annales de la Société géologique de Belgique, tome XIX, n° 2.
Bulletin de la Société de Géographie, 4^e année, 1891.
» » » Comptes rendus des séances.
Bulletin de la Société des Sciences naturelles de l'Ouest.
Société Impériale des naturalistes de Moscou, 1891, n°s 2 et 3.
Bulletin de la Société libre d'Emulation du Commerce et de l'Industrie de la Seine-Inférieure, 1890-1891.
Bulletin de la Société d'Etude des Sciences naturelles de Nîmes, 19^{me} année, n° 4.
Bulletin de la Société de Géographie commerciale du Havre, Janvier, Février 1892.
Société Normande de Géographie, Mars, Avril 1892.
Société Géologique de France, tome XIX, n° 12.
Société d'Horticulture et de Botanique du Centre de la Normandie, vol IV, n° 7.
Procès-Verbaux de la Société Linnéenne de Bordeaux, vol. XLIV.
Société Vaudoise des Sciences naturelles, n° 106.
The American Philosophical Society, Philadelphie, n° 137.
K. K. Geologische Reichsanstalt, Vienne, n°s 3, 4 et 5, 1892.

Società Toscana di Scienze Naturali, Pise. Procès-verbaux des séances.

Fortin. Catalogue des Mollusques.

Alb. Gaudry. Excursion dans l'Amérique de l'Ouest.

Caret. Extrait de l'Annuaire Géologique.

Broke. The Geographical evolution of the English Channel.

Documents sur l'unification de l'Heure (Ottawa, Canada), 1891.

Séance du 10 Août 1892

Bulletin de la Société des Sciences naturelles de l'Ouest de la France, tome II, n° 2.

Société Royale Malacologique de Belgique, tome XXV. Procès-verbaux des séances, 6 Septembre 1890 à 6 Juin 1891.

Société Géologique de France, tome XIX, fasc. 12 ; tome XX, fasc. 1^{er}.

Société Normande de Géographie, Mai et Juin 1892.

Société d'histoire naturelle de Toulouse, 1891, année entière, 4 fascicules.

Société d'Etude des Sciences naturelles de Nîmes, 20^e année, fasc. 1 et 2.

Société de Géographie de Paris, 1^{er} trimestre 1892.

Société de Géographie commerciale du Havre, Mars-Avril et Mai-Juin 1892.

Feuille des Jeunes Naturalistes, n° 262.

Canadian Institute Transact. Avril 1892, vol. II, 2^e partie, n° 4.

» » Appel.

» » Report archéologique annuel, 1891.

Journal of the Elisha Mitchell Scientific Society, 9^e année, 1891, 2^e partie.

Ch. Janet. Note sur le dépôt de la Craie, Bassin anglo-parisien.

Séance du 5 Octobre 1892

Société Normande de Géographie.

Société de Géographie commerciale du Havre, Juillet, Août 1892.

Société des Sciences naturelles de Reims, 1891, 1^{re} année, n° 2.

Feuille des Jeunes Naturalistes, n° 264.

Société Linnéenne, 1892, fasc. 1 et 2.

Société Vaudoise des Sciences naturelles, n° 107.

Société Géologique de France, tome XIX, fasc. 13.

Comité Géologique de St-Péterbourg, tome X, n^{os} 6, 7, 8 et 9 ;
tome XI, n^{os} 1, 2, 3 et 4 ; Mémoires, tome XIII, n^o 1.
Atlas pour accompagner la Géologie de Leadville (Colorado).
R. Fortin. Profil géologique du Funiculaire de Bon-Secours.

Séance du 9 Novembre 1892

Société de Géographie commerciale du Havre, Septembre et
Octobre 1892.
Revue des Travaux scientifiques, tome XII, n^o 3.
Feuille des Jeunes Naturalistes, 1^{er} Novembre 1892, n^o 265.
Congrès des Sociétés Savantes. Discours (11 Juin 1892).
Société de Géographie. Compte rendu des séances, 1892.
» » 7^e Bulletin, 13^e série, 2^e trimestre 1892.
Quarterly Journal of the Geological Society, vol. XLVIII, No-
vembre 1892, n^o 192. List.

Séance du 7 Décembre 1892.

Bulletin de la Société des Sciences historiques et naturelles de
l'Yonne.
Société d'Etude des Sciences naturelles de Béziers.
Travaux de la Société des Naturalistes de Saint-Pétersbourg,
vol. XXI, 1890 ; vol. XXII, 1891.
Bulletin de la Société d'Etudes des Sciences naturelles de Nîmes.
Geological Survey, 1889 et 1890.
Mémoires de la Société Nationale des Sciences naturelles et
mathématiques de Cherbourg, tome XXVIII.
Bulletin de l'Académie d'Hippone, n^o 25.
Société Impériale-Royale de Vienne (Autriche), n^{os} 6, 7, 8, 9 et 10.
Société des Sciences naturelles de Toscane, vol. VIII.
Bulletin du Laboratoire de Géologie de la Faculté des Sciences
de Caen, n^o 2.
The Journal of the Manchester Geographical Society.
Bulletin de la Société des Amis des Sciences et Arts de Roche-
chouart, tome II, n^o 8.
Journal and Proceedings of the Royal Society of the New-South
Wales, vol. XXV, 1891.
Feuille des Jeunes Naturalistes, n^o 266.
Bulletin de la Société Libre d'Emulation de Rouen, 1891 et
1892, 1^{re} partie.

Académie d'Hippone.

Société Normande de Géographie.

Séance du 1^{er} Février 1893.

Bulletin de la Société de Géographie, tome XIII, 3^e trimestre.
Feuille des Jeunes Naturalistes, 1^{er} Janvier 1893, n° 267.

Bulletin de la Société Géologique de France, tome XX, 3^e série.

Comptes rendus sommaires des séances, feuilles 4^e (21 Mars,
4 Avril 1892). Notes et mémoires, feuilles 3 et 7 (Pl. II et III).

Bulletin de la Société Géologique de France, feuilles 5 et 6
(4 Avril, 9 Juin). Notes et mémoires, feuilles 8 et 11 (Pl. V).

Revue des Travaux scientifiques, tome XI, n° 12; tome XII,
n°s 4, 5 et 6.

Société de Géographie. Comptes rendus des séances, 1892,
n°s 15 et 16.

Bulletin de la Société d'Etudes des Sciences naturelles de Béziers,
vol. XIV, 1891.

Société de Fribourg, 4 fascicules.

Transactions of the Connecticut Academy of Arts and Sciences,
vol. VIII (P. 1).

Transactions : The Canadian Institute, n° 5, December 1892,
vol. III (Part. 1).

Bulletin de la Société d'Etudes des Sciences naturelles de Reims.
année, n° 1. Travaux, Procès-verbaux des réunions.

Mémoires de la Société des Naturalistes de Kiew, tome XII,
livraison 1.

Bulletin de la Société Impériale des Naturalistes de Moscou,
Année 1892, n° 2.

Société de Géographie. Comptes rendus des séances, 1892,
n°s 17 et 18.

Bulletin de la Société Vaudoise des Sciences naturelles, 3^e sem.,
vol. XXVIII, n° 109.

Bulletin de la Société des Amis des Sciences naturelles de
Rouen, 1892.

Bulletin de la Société des Sciences naturelles de l'Ouest de la
France, tome II, n° 4, 1892.

Communicações da Comissão dos Trabalhos Geológicos, du
Portugal, tome II, fasc. 11.

Société de Géographie Commerciale du Havre. Bullet. Novembre
et Décembre 1892.

Société Impériale-Royale de Vienne (Autriche).

Société des Sciences naturelles de Toscane. Procès-verbaux.

Gaudry. Mémoires de la Société Géologique de France. Extrait.

Séance du 1^{er} Mars 1893

New-York State Museum, f. 1890.

Annales de la Société Géologique de Belgique, tome XVIII,
3^e livraison ; tome XIX, 4^e liv.

Bulletin de la Société d'Etudes des Sciences naturelles de Nîmes,
Octobre et Décembre, n^o 4, 1892.

The Quarterly Journal of the Geological Society, vol. XLIX,
Fév. 1893, n^o 193.

Société Impériale-Royale de Vienne (Autriche), n^{os} 15 et 16.

Bulletin de la Société Géologique de France, 3^e série, tome XX.

Feuille des Jeunes Naturalistes, 3^e série, 1^{er} Février 1893, n^o 268.

Société Normande de Géographie, 1892, Novembre et Décembre.

Bulletin de la Société Linnéenne de Normandie, 4^e série, 6^e vol.,
année 1892, Juillet à Septembre.

Journal of the Elisha Mitchell Scientific Society, 1892.

Bulletin de la Société des Amis des Sciences naturelles de Rouen.

Société Géologique de France. Comptes rendus des Séances,
1893, 3^e série, tome XXI.

Bibliographie des Travaux Historiques et Archéologiques (Robert
de Lasteyrie et Letèvre-Pontalès), tome I, 3^e livraison.

Séance du 19 Avril 1893

Bulletin de la Société Géologique de France, 3^e série, tome XX,
n^o 5.

Feuille des Jeunes Naturalistes, 1^{er} Avril 1892, n^{os} 269 et 270.

Société de Géographie. Comptes rendus des Séances, 1893, n^{os} 1,
2, 3, 4, 5, 6 et 7.

Académie d'Hippone. Comptes rendus des Réunions, année
1892.

Bulletin de la Société des Amis des Sciences et Arts de Roche-
chouart, tome III, n^{os} 6.

Société Normande de Géographie, 1893, Janv.-Fév.

Revue des Travaux Scientifiques, n^{os} 7, 8 et 9.

Bulletin de la Société d'Etudes Scientifiques d'Angers, XXI,
année 1891.

- Bulletin de la Société Vaudoise des Sciences naturelles, 3^e série, vol. XXIX, n° 110.
Feuille des Jeunes Naturalistes, 1^{er} Mai 1893, n° 271.
The Journal of the Manchester Geographical Society, 1892, vol. VIII, n° 1 à 3 (Janvier à Mars).
Smithsonian Institution. Report of the U. S. National Museum, Juin 30, 1890.

Séance du 5 Juillet 1893

- Recueil des Travaux de la Société libre d'Agriculture, Sciences, Arts et Belles-Lettres de l'Eure, année 1891.
Quarterly Journal of the Geological Society, vol. XLIX, 1^{er} Mai 1893, n° 194.
Transactions of the Wagner free Institution of Sciences of Philadelphia, vol. III, part. 2.
Atti della Societa Toscana di Scienze Naturali. Proc.-verbal., vol. VIII, 3 fasc.
Atti della Societa Toscana di Scienze Naturali, Pise, Memor., vol. XII.
Bulletin de la Société d'Etudes des Sciences naturelles de Nîmes, 21^e année, Janv. à Mars, n° 1.
Société Impériale-Royale de Vienne.
Bulletin de la Société d'Horticulture et de Botanique du centre de la Normandie.
Comptes rendus de la Société Géologique de France, nos 11 et 12.
Bulletin de la Société des Amis des Sciences et Arts de Rochecouart F. III, n° 11, 1893.
Académie d'Hippone. Réunion du 27 Mars 1893.
Société de Kiew.
Bulletin du Comité Géologique de Saint-Petersbourg, 1892.
Journal of the Elisha Mitchell Scientific Society, 1892, second part.
Description de la Faune Jurassique du Portugal. Moll. Lamell. Paul Choffat, 1^{re} livraison.
Bulletin de la Société impériale des Naturalistes de Moscou, 1892, nos 3 et 4.
Feuille des Jeunes Naturalistes, 1^{er} Juillet 1893, n° 273. Tableau synoptique n° 272.
Mémoires du Comité Géologique, vol. XII, n° 2.

- Supplément au tome XI des Bulletins du Comité Géologique.
Bibliothèque Géologique de la Russie, 1891.
Procès-verbaux de la Société Linnéenne de Bordeaux, tome XLV,
1891-1892.
Carte Géologique de la Russie, Saint-Petersbourg.
Bulletin de la Société des Sciences historiques et naturelles de
l'Yonne.
Bulletin de la Société des Sciences, Nancy. Série 2, tome XII,
fasc. 27, 1892.

Séance du 2 Août 1893

- The Quarterly Journal, vol. XLIX, n° 195.
Société de Géographie, Comptes rendus des Séances, 1893,
n°s 10, 11, 12 et 13.
The Journal of the Manchester Geographical Society, 1892, vol.
VIII, n°s 4-6, April-June.
Feuille des Jeunes Naturalistes, 1^{er} Août 1893, n° 274.
Société Géologique de France, n° 13. Séances.
Bulletin de la Société des Sciences naturelles de l'Ouest de la
France, 3^e année, n° 2.
Revue des Travaux Scientifiques, tome XII. Rapports n° 10-11.
Société Normande de Géographie. Bulletin, 1893, Mai-Juin.
Journal and proceedings of the Royal Society of New-South
Wales, vol. XXVI, 1892.

Séance du 4 Octobre 1893

- Bulletin de la Société d'Etudes des Sciences naturelles de Nîmes.
Bulletin de la Société Vaudoise des Sciences naturelles, 3^e série,
vol. XXIX, n° 112.
Feuille des Jeunes Naturalistes, n° 275.
Société Impériale-Royale d'Autriche, n°s 6, 7, 8, 9 et 10.
Chambre de Commerce du Havre, année 1892.
Feuille des Jeunes Naturalistes, n° 276.
Académie d'Hippone.
A. Bigot. Mémoire sur les Trigonies du Jurassique Normand.
Bulletin de la Société libre d'Emulation de Rouen. Exercice
1891 et 1892, 2^e partie.
Société Normande de Géographie, 1893, Juillet et Août.

Bulletin de la Société des Amis des Sciences et Arts de
Rochechouart, tome III, n° 3.

Revue des Travaux Scientifiques, tome XII, n° 12.

Revue des Travaux Scientifiques, tome XIII, n° 3.

Bulletin de la Société Géologique de France, 3^e série, tome XX,
1892, n° 6.

Bulletin de la Société de Géographie, 4^e trimestre, 1892.

Geological Survey. Atlas, Nevada.

» XXVII, XXVIII, XXIX.

» Bull. 82, 83, 84, 85, 86, 87, 88, 89, 90,
91, 92, 93, 94, 95 et 96.

Geological Survey, année 1891.

Séance du 3 Décembre 1893

Mémoires de la Société Linnéenne de Normandie, vol. XVII.

The Quarterly Journal of the Geological Society, vol. XLIX,
n° 196. List.

Société Géologique de France, nos 14, 15 et 16.

The Canadian Institute. Transactions, n° 6 Sept. 1893, vol. III,
part. 2.

The Canadian Institute. Fifth Annual Report.

Société Normande de Géographie, 1893, Sept. et Oct.

Société de Fribourg, Juin et Nov. 1893.

Annales de la Société Géologique de Belgique, tome XX, 1^{re} liv.

Bulletin de la Société de Géographie, 7^e série, tome XIV, 1893,
1^{re} et 2^e séries.

Bulletin de la Société de Géographie. Comptes rendus des Séances,
tome III, n° 3.

Bulletin de la Société des Sciences naturelles de l'Ouest, tome III,
n° , 1893.

Bulletin de la Société Linnéenne de Normandie, 4^e série, 7^e vol,
1893, 1^{er} et 2^e fasc., Janv. et Juin.

The Journal of Manchester Geographical Society, Janv. à Juin 1893.

Bulletin de la Société Géologique de France, tome XX, 1892,
n° 8.

Proceedings of the American Philosophical Society, vol. XXXI,
Avril, Mai, Juin, n° 141.

Bulletin de la Société des Amis des Sciences naturelles de Rouen,
1893.

Revue des Travaux Scientifiques, tome XIII, nos 4, 5 et 6.

Supplément au Bulletin de la Société des Sciences naturelles de Nîmes, 1893.

Société au Schleswig-Holstein, Kiel.

Bulletin de la Société impériale des Naturalistes de Moscou, 1893, n° 1.

Bulletin du Comité Géologique de Saint-Petersbourg, 1893, XII, nos 1, 2, 9 et 10.

Bulletin du Comité Géologique de Saint-Petersbourg. Mémoires : Nouvelle méthode pour l'étude goniométrique et optique des Cristaux, par E. Federoff.

Bulletin du Comité Géologique de Saint-Petersbourg. Mémoire sur le tertiaire inférieur du sud de la Russie, par N. Sokolow.

Bulletin du Comité Géologique de Saint-Petersbourg. Mémoire : Faune du Devonien inférieur de l'Oural, par T. Tschernischew.

Feuille des Jeunes Naturalistes, 1^{er} Décembre 1893, n° 278.

Géological Survey. 11^e Rapport annuel. Krigation 1889-90, Geology.

Nova Scotia Institute of Sciences, Halifax, vol. I, part. 2.

Bulletin de la Société des Amis des Sciences naturelles de Rouen, 1893.

COMPTE DES RECETTES ET DÉPENSES

DE L'ANNÉE 1892

RECETTES

En Caisse au 1 ^{er} Janvier	F.	295 85
Cotisations encaissées.....		612 —
Subvention du Conseil Général pour 1891.....		300 —
Subvention de la Ville du Havre pour 1892.....		300 —
Vente de Bulletins.....		36 —
Intérêts du Compte dépôt.....		3 45
	F.	<u>1.547 30</u>

DÉPENSES

Impression du Bulletin.....	F.	483 50
Impression et frais d'envoi du Compte-Rendu des séances.....		9 65
Frais d'encaissement des Cotisations.....		17 40
Impressions, Correspondance, Frais divers.....		62 25
	F.	<u>572 80</u>
En Caisse au 31 Décembre....		974 50
	F.	<u>1.547 30</u>

Le Trésorier,

F. PRUDHOMME.

COMPTE DES RECETTES ET DÉPENSES

DE L'ANNÉE 1893

RECETTES

En Caisse au 1 ^{er} Janvier.....	F.	974 50
Cotisations encaissées.....		590 —
Subvention du Conseil Général pour 1892.....		300 —
» » pour 1893.....		300 —
Subvention de la Ville du Havre pour 1893.....		300 —
Intérêts du Compte dépôt.....		6 10
	F.	<u>2.470 60</u>

DÉPENSES

Impression du Bulletin.....	F.	725 15
Impression et frais d'envoi du Compte-Rendu des séances.....		3 —
Frais d'encaissement des Cotisations.....		16 45
Correspondance et Frais divers.....		43 65
	F.	<u>788 25</u>
En Caisse au 31 Décembre....		1.682 35
	F.	<u>2.470 60</u>

Le Trésorier,

F. PRUDHOMME.

LISTE DES SOCIÉTÉS CORRESPONDANTES

FRANCE

- Le Havre*.... Société de Géographie Commerciale du Havre.
» Société d'Horticulture et de Botanique de l'arrondissement du Havre.
» Chambre de Commerce du Havre.
Rouen Société Libre d'Emulation du Commerce et de l'Industrie de la Seine-Inférieure.
» Société des Amis des Sciences Naturelles.
» Société Normande de Géographie.
Elbeuf..... Société des Sciences Naturelles d'Elbeuf.
Louviers Société Normande d'Etudes Préhistoriques.
Evreux Société Libre d'Agriculture, Sciences, Arts et Belles-Lettres de l'Eure.
Lisieux Société d'Horticulture et de Botanique du Centre de la Normandie.
Caen Société Linnéenne de Normandie.
» Laboratoire de Géologie de la Faculté des Sciences de Caen.
» Académie Nationale des Sciences, Arts et Belles-Lettres de Caen.
» Association Normande.
Cherbourg ... Société Nationale des Sciences Naturelles et Mathématiques de Cherbourg.
Paris..... Société de Géographie.
» Association Française pour l'avancement des Sciences.
» Revue des Travaux Scientifiques.
» Société Géologique de France.
Lille Société Géologique du Nord.
Charleville... Société d'Histoire Naturelle des Ardennes.

- Troyes* Société Académique d'Agriculture, des Sciences,
Arts et Belles-Lettres du département de l'Aube.
- Nancy* Société des Sciences de Nancy.
- Reims* Société des Sciences Naturelles de Reims.
- Auxerre* Société des Sciences Historiques et Naturelles de
l'Yonne.
- Bourg* Société des Sciences Naturelles de l'Ain.
- Lyon* Société Linnéenne de Lyon.
- Angers* Société d'Etudes Scientifiques d'Angers.
- Nantes* Société des Sciences Naturelles de l'Ouest de la
France.
- Rochechouart* . Société des Amis des Sciences et Arts de Roche-
chouart.
- Bordeaux* Société Linnéenne de Bordeaux.
- Toulouse* Société d'Histoire Naturelle de Toulouse.
- Béziers* Société d'Etude des Sciences Naturelles de Béziers.
- Nîmes* Société d'Etude des Sciences Naturelles de Nîmes.

ALGÉRIE

- Bône* Académie d'Hippone.
Société des Sciences et Arts de l'Île de la Réunion
(1888) (?).

BELGIQUE

- Liège* Société Géologique de Belgique.
- Bruxelles* Société Royale Malacologique de Belgique.

SUISSE

- Lausanne* Société Vaudoise des Sciences Naturelles.
- Neuchâtel* Société des Sciences Naturelles de Neuchâtel.

ITALIE

- Pisa* Societa Toscana di Scienze Naturali.
- Roma* Bolletino delle opere moderne Straniere.

PORTUGAL

- Lisbonne* Direction des Travaux Géologiques du Portugal.
- Lisboa* Communicatoes da Commissao dos Trabalhos
Geologicos de Portugal.

ALLEMAGNE (GRAND DUCHÉ DE BADE)

Fribourg.... Naturforschenden Gesellschaft zu Freiburg c. B.

AUTRICHE

Vienne..... K. K. Geologischen Reichsanstalt (Wien).

RUSSIE

St-Petersbourg Comité Géologique de St-Petersbourg.

» Société des Naturalistes de St-Petersbourg.

Moscou Société Impériale des Naturalistes de Moscou.

Kiew..... Société Scientifique de Kiew.

ANGLETERRE

London The Geological Society.

Manchester... The Manchester Geographical Society.

Penzance The Royal Geological Society of Cornwall.

CANADA

Toronto..... The Canadian Institute.

Halifax Nova

Scotia The Nova Scotian Institute of Science.

AUSTRALIE

Sydney..... The Royal Society of new South Wales.

Ballarad The Ballarad School of Mines.

ETATS-UNIS

Washington . U.-S. Geological Survey.

» . The Smith'onian Institution.

Philadelphie.. The American Philosophical Society.

» .. Wagner free Institute of Science.

Chapel Hill.. Elisha Mitchell Scientific Society.

(North Carolina)

Minneapolis

Minn..... The Minnesota Academy of Natural Sciences.

New-Haven.. Connecticut Academy of Arts and Sciences.

(U.-S.)

Sacramento .. California State Mining Bureau.

Des Moines.. Iowa Geological Survey.

(Iowa U.-S)

LISTE DES MEMBRES DE LA SOCIÉTÉ

Composition du Bureau :

- MM. G. LENNIER, *Président honoraire* ;
J. SOCLET, *Vice-Président* ;
A. VACOSSIN, »
A. LÉCUREUR, *Secrétaire général* ;
F. PRUDHOMME, *Trésorier* ;
E. SAVALLE, *Secrétaire des Séances et Bibliothécaire* ;
C. BEAUGRAND, *Archiviste* ;
BIOCHET, }
A. NOURY, } *Membres de la Commission de Publication* ;

Membres honoraires :

- MM. G. COTTEAU, juge honoraire, Auxerre.
A. DAUBRÉE, membre de l'Institut, directeur de l'Ecole des Mines, Paris.
Alb. de LAPPARENT, professeur de géologie à l'Institut Catholique, Paris.
A. LETELLIER père, conservateur du Musée, Alençon.
Eug. MARCHAND, pharmacien, membre du Conseil d'Hygiène de l'Arrondissement, Fécamp.
Marquis de SAPORTA, correspondant de l'Institut, Aix.
Alb. GAUDRY, membre de l'Institut, professeur au Muséum, Paris.
MUNIER-CHALMAS, professeur de géologie à la Sorbonne, Paris.

Membres résidents :

- MM. E. BABEAU, géomètre, Gravelle-Sainte-Honorine.
C. BEAUGRAND, contrôleur des Douanes, 39, rue de Montivilliers.
A. BOTTARD, docteur en médecine, 67, boulevard de Strasbourg.
Alb. COURANT, manufacturier, 42, rue Demidoff.
DEWAËLE, ingénieur municipal, Havre.
G. DROUAUX, Havre.
E. DUBOSC, négociant, 16, rue Jules-Lecesse.
DUBUS, économe des Hospices, 55 bis, rue Gustave-Flaubert.

- MM. Alf. DURET, négociant, 8, rue aux Cailloux.
 Henri FAUVEL, docteur en médecine, 22, boulevard François-Ier.
 F. FOLLAIN, négociant, 1, place des Halles-Centrales.
 F. FORGET, 84, boulevard François-Ier.
 FOUILLEUL, graveur lithographe, 30, rue du Canon.
 E. GIBERT, docteur en médecine, 41, rue Séry.
 HAUVILLE, 14, rue de Toul.
 H. JARDIN, négociant, 273, rue de Normandie.
 C. KABLÉ, courtier, 84, quai d'Orléans.
 LE BRIS, négociant, 56, rue du Lycée.
 LECÈNE, docteur en médecine, 15, place de l'Hôtel-de-Ville.
 LÉCUREUR, rédacteur en chef au journal *Le Havre*, 35, rue Fontenelle.
 E. LEPRÉVOST, 16, rue du Canon.
 J. LOUER, 92, boulevard François-Ier.
 F. MALLET, 25, rue de l'Orangerie.
 C. MARICAL, pharmacien honoraire, 5, rue des Elus.
 MEURA, courtier, 90, rue Victor-Hugo.
 MONOD, négociant, 57, rue de la Côte.
 P. NICOLLE, négociant, 59, rue de la Bourse.
 A. NOURY, professeur de dessin au Lycée du Havre, 55, rue de Montivilliers.
 PARSY, 32, rue Séry.
 W. PARTRIDGE, assureur, 17, rue de la Bourse.
 C. PERRET, négociant, 11, rue aux Cailloux.
 POULAIN, 2, rue Charlemagne.
 F. PRUDHOMME, négociant, 7, passage Lecroisey.
 A. RISPAL, négociant, 200, boulevard de Strasbourg.
 J. RCDERER, négociant, 51, rue de la Côte.
 E. SAVALLE, 96, rue de la Mailleraye.
 J. SIEGFRIED, député, 22, rue de la Côte.
 J. SOCLET, ingénieur, 17, rue de Paris.
 G. TESSON, rue Séry, Sanvic.
 A. VACOSSIN, agent-voyer-chef de l'arrondissement, 13, rue Le Maistre.

Membres correspondants :

- MM. J. ADAM fils, manufacturier, à Sainte-Austreberthe (Seine-Inférieure).
 BADIN, manufacturier, Barentin (Seine-Inférieure).
 E. BANSARD DES BOIS, conseiller général, Bellême (Orne).
 BIGOT, chargé de cours à la Faculté des Sciences, Caen (Calvados).
 G. BIOCHET, notaire honoraire, à Caudebec-en-Caux (Seine-Inférieure).
 P. BIZET, conducteur des Ponts et Chaussées, à Bellême (Orne).
 CHARLESSON, négociant, à Honfleur (Calvados).
 Médéric DESCHAMPS, conseiller général, à Montivilliers (Seine-Inf.).
 L'abbé F. DIAVET, curé de Saint-Martin-d'Aspres (Orne).
 G. DOLLFUS, 45, rue de Chabrol, à Paris.
 DUCHESNAY, maître d'hôtel, à Pont-Audemer (Eure).
 R. FORTIN, 24, rue du Pré, à Rouen (Seine-Inférieure).

- H. GADEAU de KERVILLE, zoologiste, 7, rue du Pont, Rouen (S.-Inf.).
GOESLE, professeur au Lycée, à Caen (Calvados).
GOUVERNEUR, conseiller général, à Nogent-le-Rotrou (Eure-et-Loir).
LACAILLE, pharmacien, à Bolbec (Seine-Inférieure).
Ernest LEBORGNE, rue Charles-Leborgne, à Fécamp (Seine-Inférieure).
Augustin LE MARCHAND, ingénieur-constructeur, aux Chartreux,
Petit-Quevilly (Seine-Inférieure).
O. LEROY, conseiller d'arrondissement, à Bellême (Orne).
Emm. de MALSABRIER, avenue de Caen, à Rouen.
MASSIEU, inspecteur général des Mines, 18, avenue d'Antin, à Paris.
Docteur PENNETIER, conservateur du Muséum, à Rouen.
J. SKRODSKI, à Bayeux (Calvados).
-

TABLE DES MATIÈRES

	Pages
Résumé des Séances.....	5
Céphalopodes nouveaux ou peu connus des étages jurassiques de Normandie, par Louis Brasil.....	27
Echinodermes fossiles de l'Allemagne du Nord, par le docteur Clément Schlüter. — Echinoidea (1 ^{re} partie), traduit de l'allemand, par Raoul Fortin et publié avec l'autorisation de l'auteur.....	47
La Boléite, par Ch. Beaugrand.....	68
Etat des falaises de Sainte-Adresse à Saint-Jouin (Hiver 1891-1892), par E. Savalle.....	70
Note sur les limites du terrain callovien dans le Nord-Ouest de la France, par Paul Bizet.....	79
Ouvrages reçus par la Société géologique de Normandie dans les années 1892-1893.....	120
Compte des Recettes et Dépenses des années 1892-1893.....	130
Liste des Sociétés correspondantes.....	132
Liste des Membres de la Société.....	135



NÉGATIF ET PHOTOCOLL. LECERF, ROUEN

- 1, 2 *Lytoceras semicinctum* *n. sp.*
 3, 5 *liocyclum* *n. sp.*
 6, 8 *Phylloceras Deslongchampsii* *n. sp.*
 9, 11 *Grammoceras quadratum* *Haug.*



NÉGATIF ET PHOTOCOLL. LECERF, ROUEN

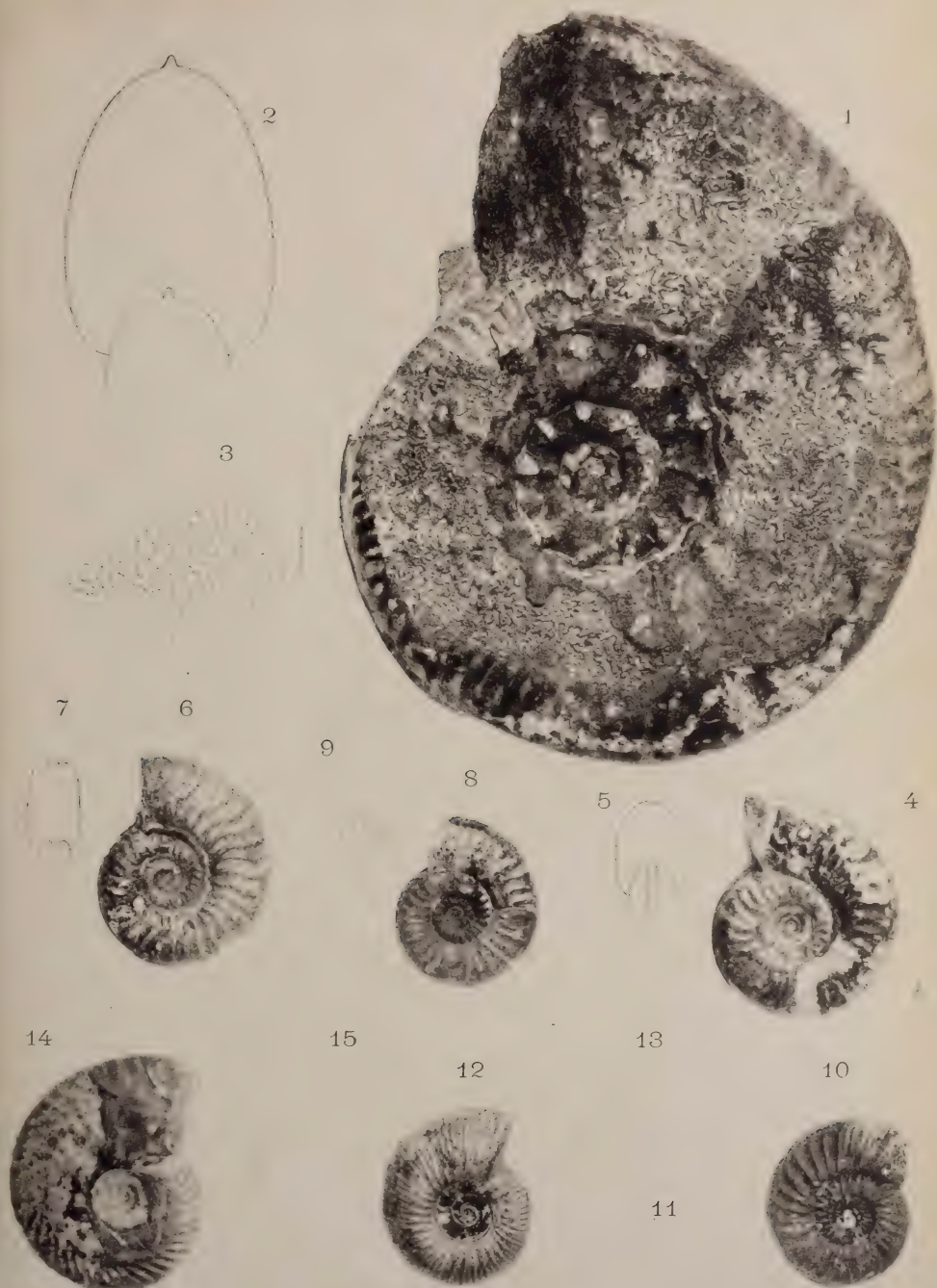
1, 2 *Hammatoceras Vaceki* *n. sp.*

3 *Dumortieria prisca* *S. Buckman.*

4, 5 *Zurcheria pugnax* *Vacek.*

6, 8 — *Boutillieri* *n. sp.*

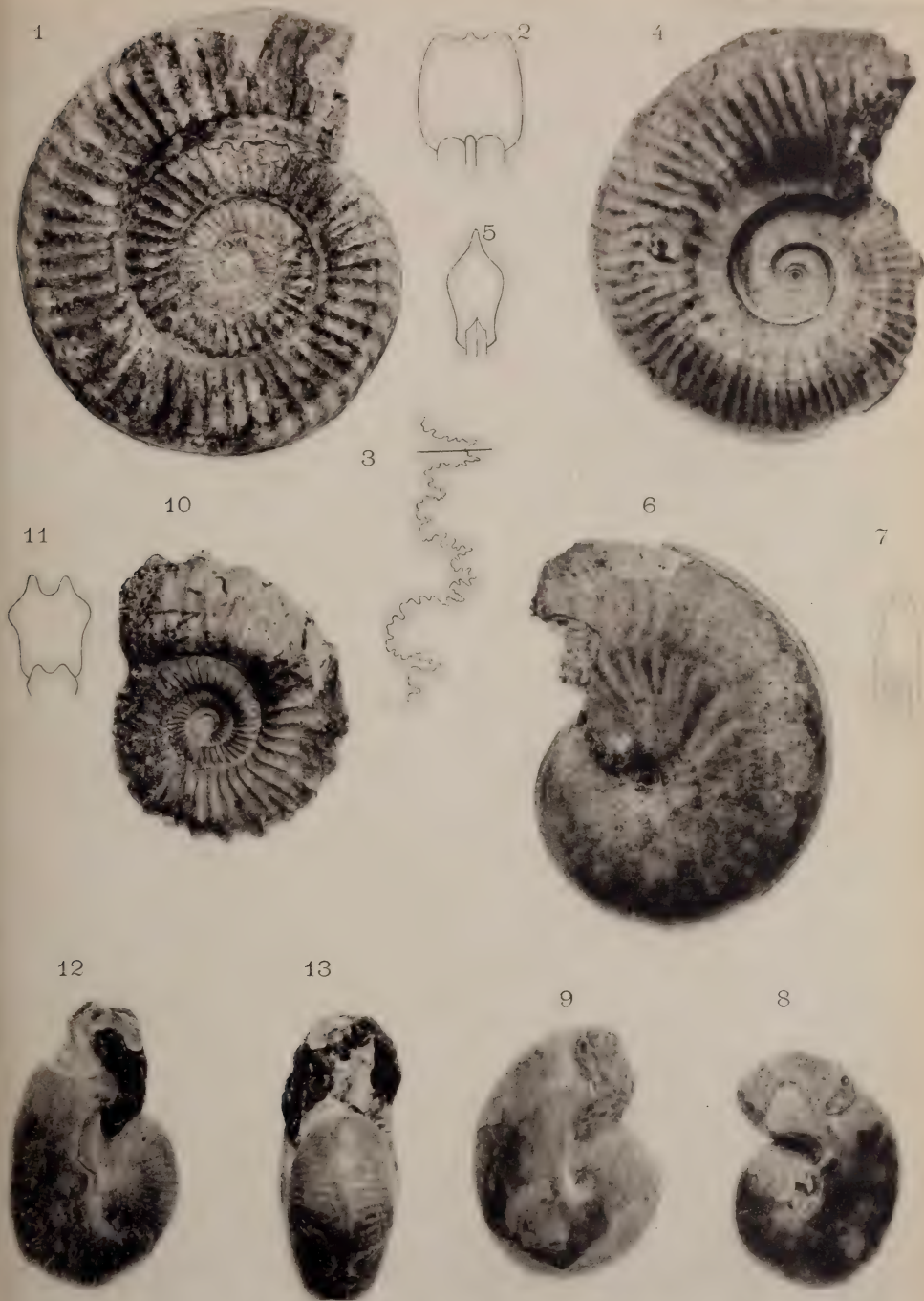
9, 11 *Bajocia Farcyi* *n. sp.*



NEGATIF ET PHOTOCOLL. IECERF, ROUEN

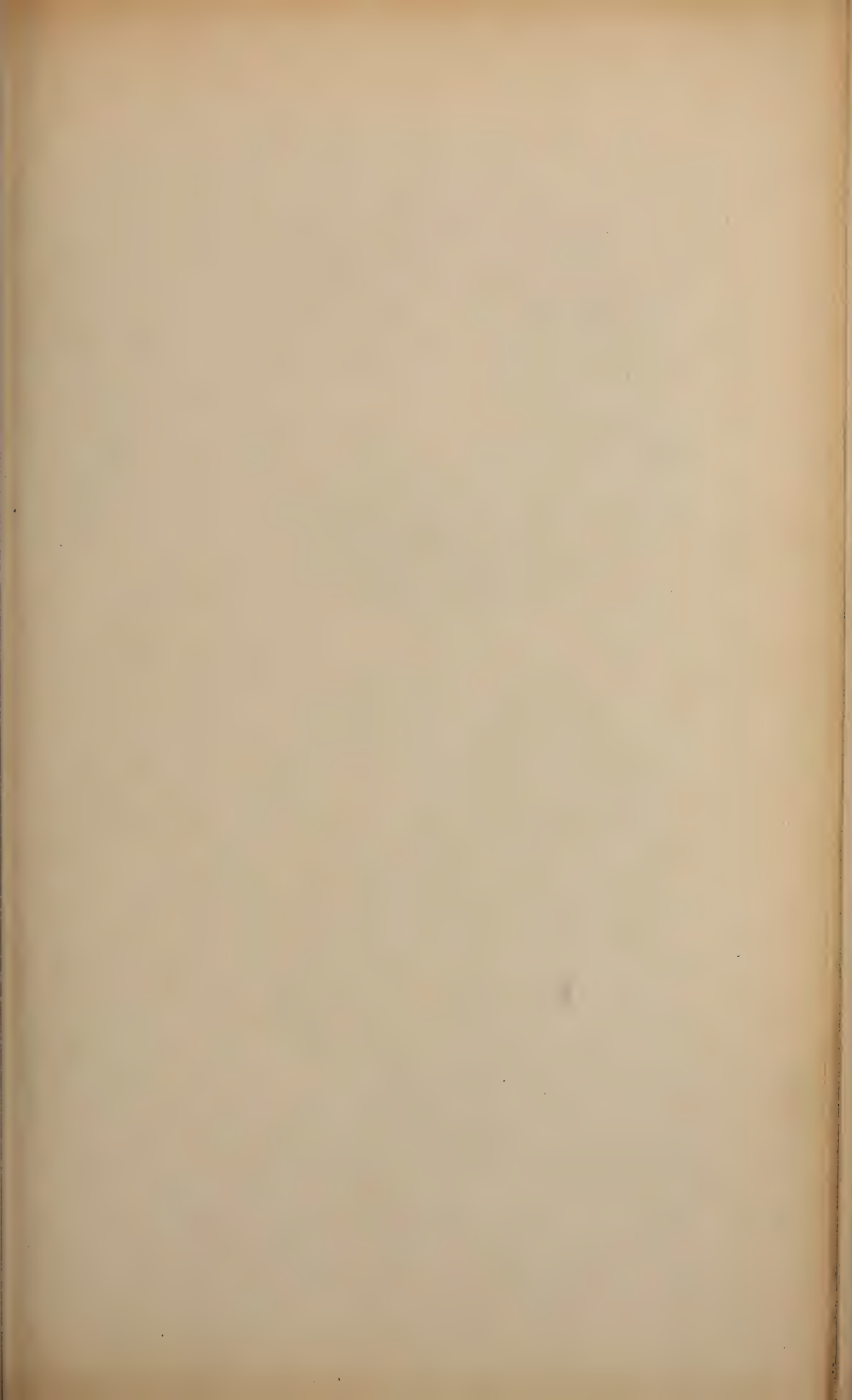
- 1, 3 *Hammatoceras megacanthum* *n. sp.*
 4, 5 *Pœcilomorphus Schlumbergeri* *Haug.*
 6, 7 — *Moisiyi* *n. sp.*
 8, 9 — (?) *Mayalis* *n. sp.*
 10, 11 *Dorsetensia Lennieri* *n. sp.*
 12, 13 *Erycites cestiferum* *n. sp.*
 14, 15 *Oppelia Skrodzskii* *n. sp.*





NÉGATIF ET PHOTOCOLL. LECERF, ROUEN

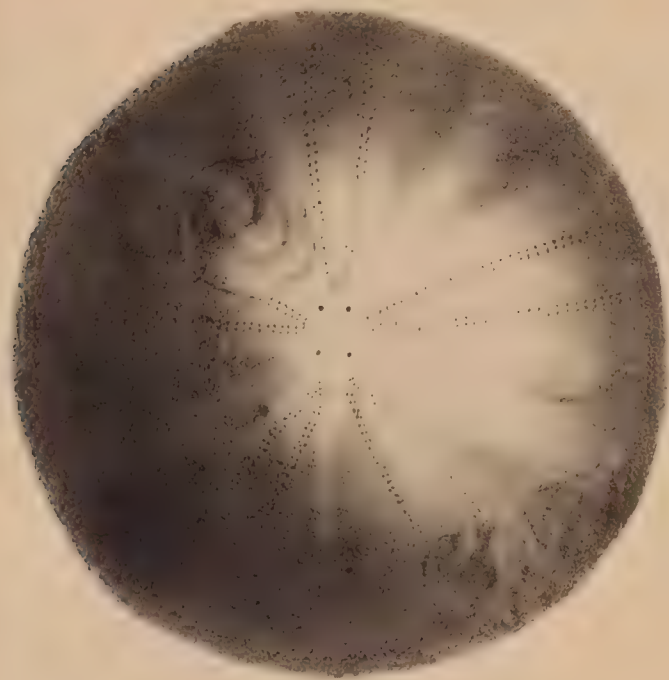
- 1, 3 *Catullocceras subaratum* *n. sp.*
 4, 5 *Strigoceras Buckmani* *n. sp.*
 6, 7 — *Bessinum* *n. sp.*
 8, 9 *Cadomoceras Sullyense* *n. sp.*
 10, 11 *Cosmoceras Bigoti* *n. sp.*
 12, 13 *Oecoptychius Grossouvrei* *n. sp.*



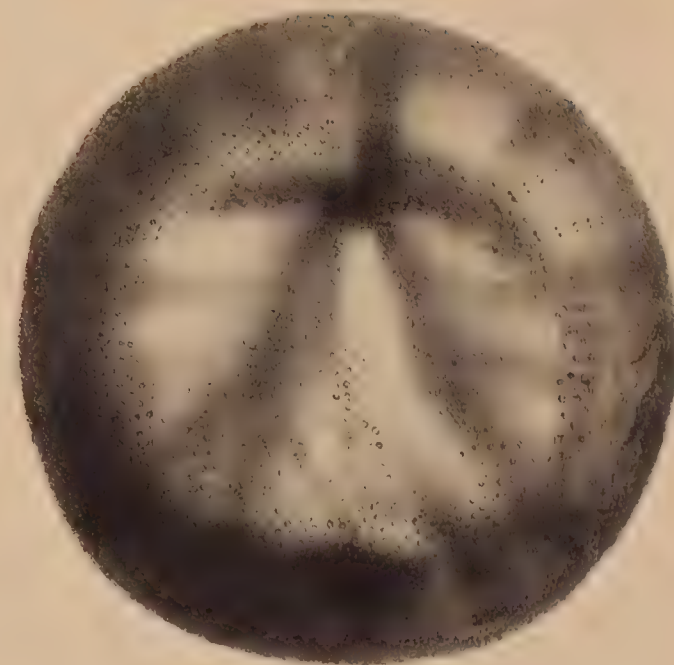
(Verh. d. n. V. Jahrg. XXVI.)

Pl. V.

1 a



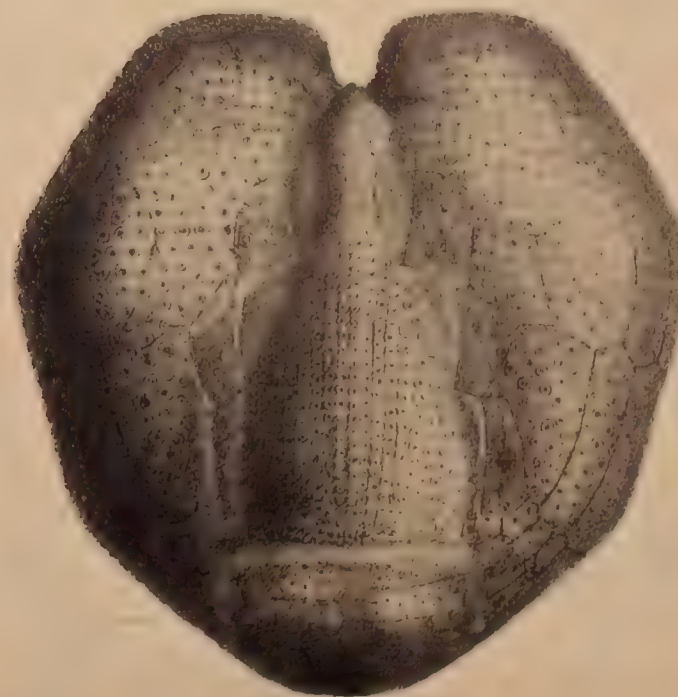
1 b

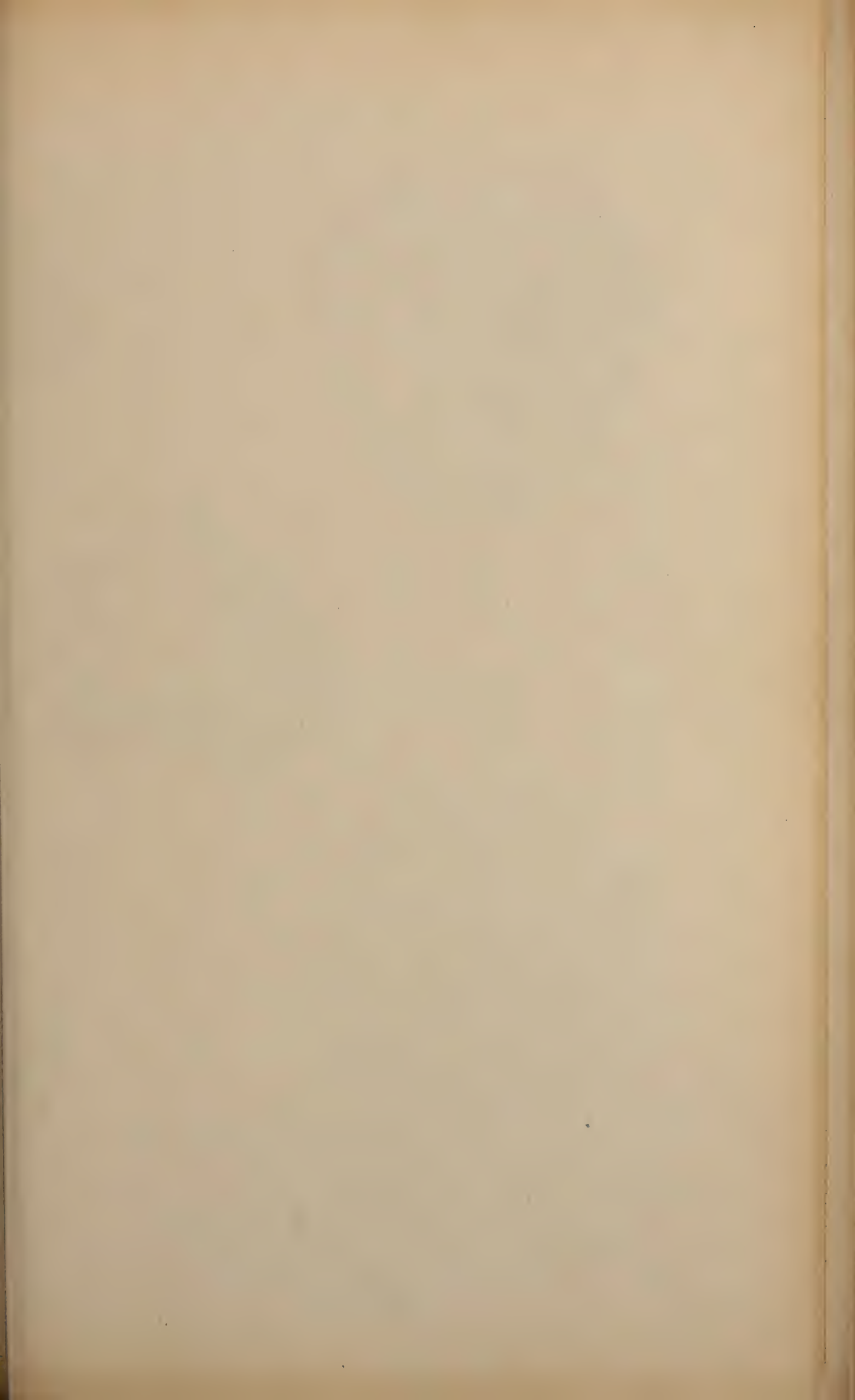


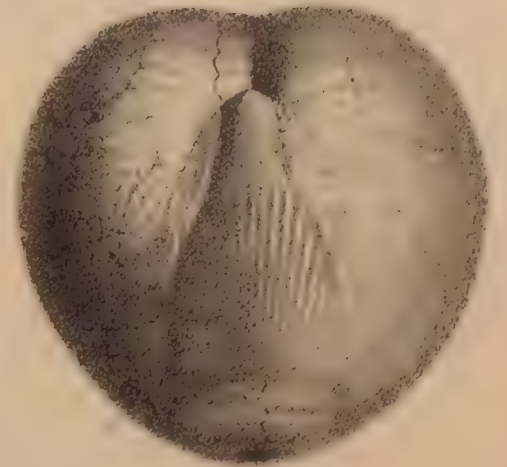
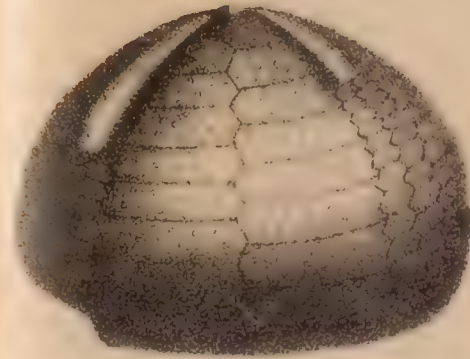
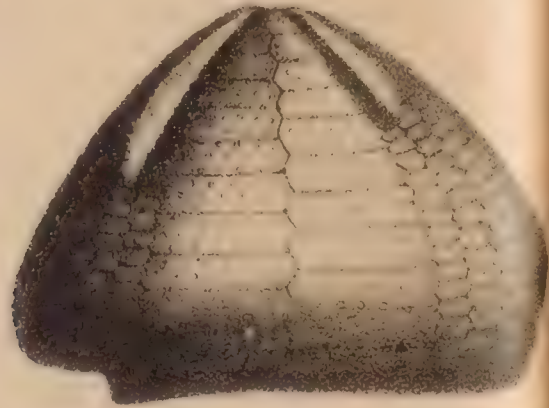
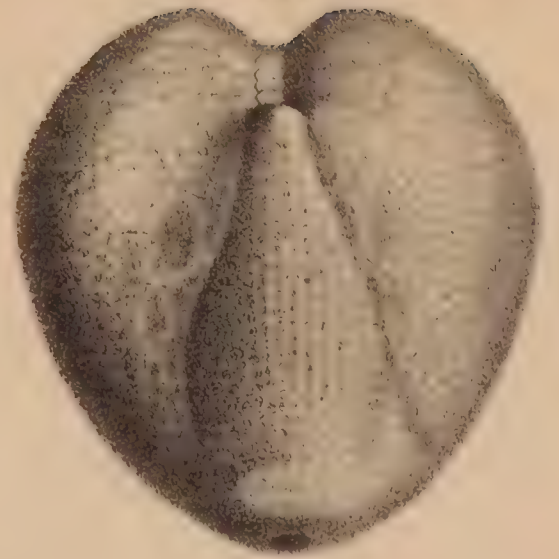
2



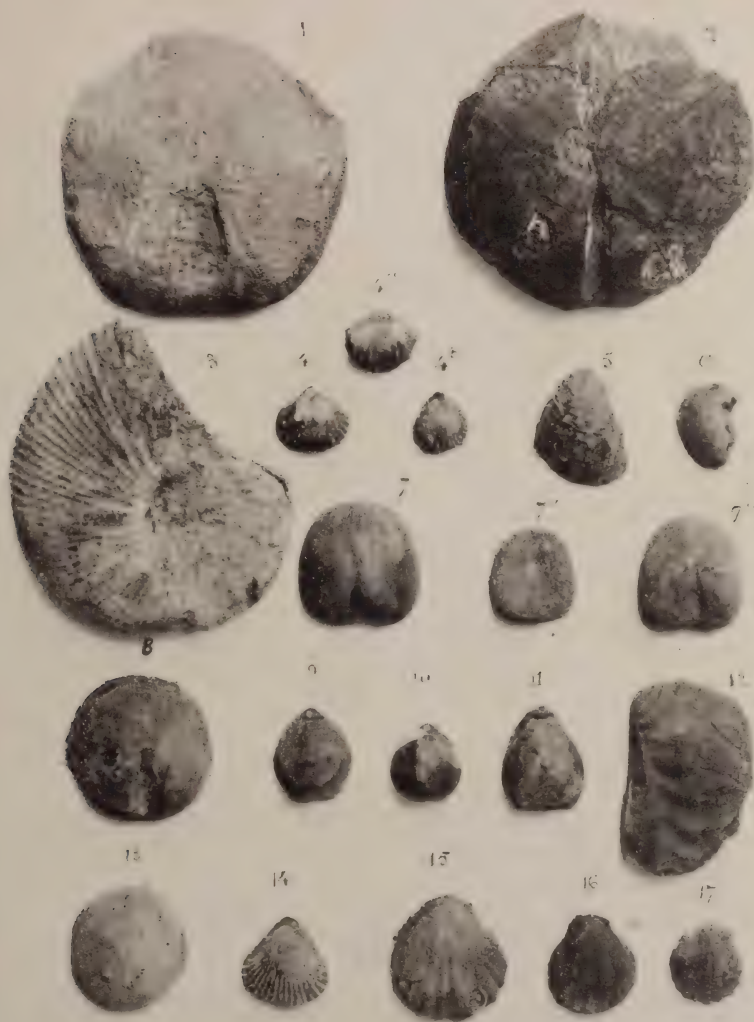
2 a











PHOTOCOLOGRAPHIE LECERF, ROUEN

FOSSILES DU CALLOVIEN INFÉRIEUR DE SURÉ (Orne)

- | | |
|---|--|
| 1 <i>Pygaster Trigeri</i> Cott. | 7 <i>Echinobrissus clunicularis</i> d'Orb. |
| 2 <i>Clypeus Mulleri</i> Wright. | 8 <i>Echinobrissus orbicularis</i> d'Orb. |
| 3 <i>Fragment d'Am. macrocephalus</i>
Schloth. | 9, 10, 11 <i>Terebratula obovata</i> Sow. |
| 4 <i>Rhynchonella spathica</i> Lamk. | 12 <i>Trigonia scarburgensis</i> Lycett. |
| 5 <i>Ostrea alimena</i> d'Orb. | 13 <i>Holectypus depressus</i> Desor. |
| 6 <i>Ostrea minima</i> Desl. | 14 <i>Rhynchonella Royeri?</i> d'Orb. |
| | 15, 16, 17 <i>Pecten vagans</i> Sow. |



PHOTOCOLOGRAPHIE LECERF, ROUEN

FOSSILES DE L'ASSISE DES CARREAUX

- | | |
|---|---|
| 1 Ammonites <i>Duncani</i> Sow. | 4, 5 Ammonites <i>sub-Backeriae</i> Sow. |
| 2, 2 bis Ammonites <i>Duncani</i> Sow.,
var. à tubercules. | 6 Ammonites anceps <i>Rein.</i> ? |
| 3 Ammonites, <i>sp. ind.</i> | 7, 8 Ammonites <i>cf. calloviensis</i> Sow. |
| | 9 Ammonites <i>athleta</i> <i>Phill.</i> |



PHOTOCOLOGRAPHIE LECERF, ROUEN

FOSSILES DE L'ASSISE DES CARREAUX

1, 2 *Ammonites Goliathus d'Orb.*

5 *Ammonites athleta*, *vue de dos.*

3 *Fragment d'Ammonites ind.*

6 *Ammonites Guillelmi Sow.?* *vue de dos.*

4 *Ammonites athleta Phill.*

7, 8 *Collyrites elliptica Desm.*

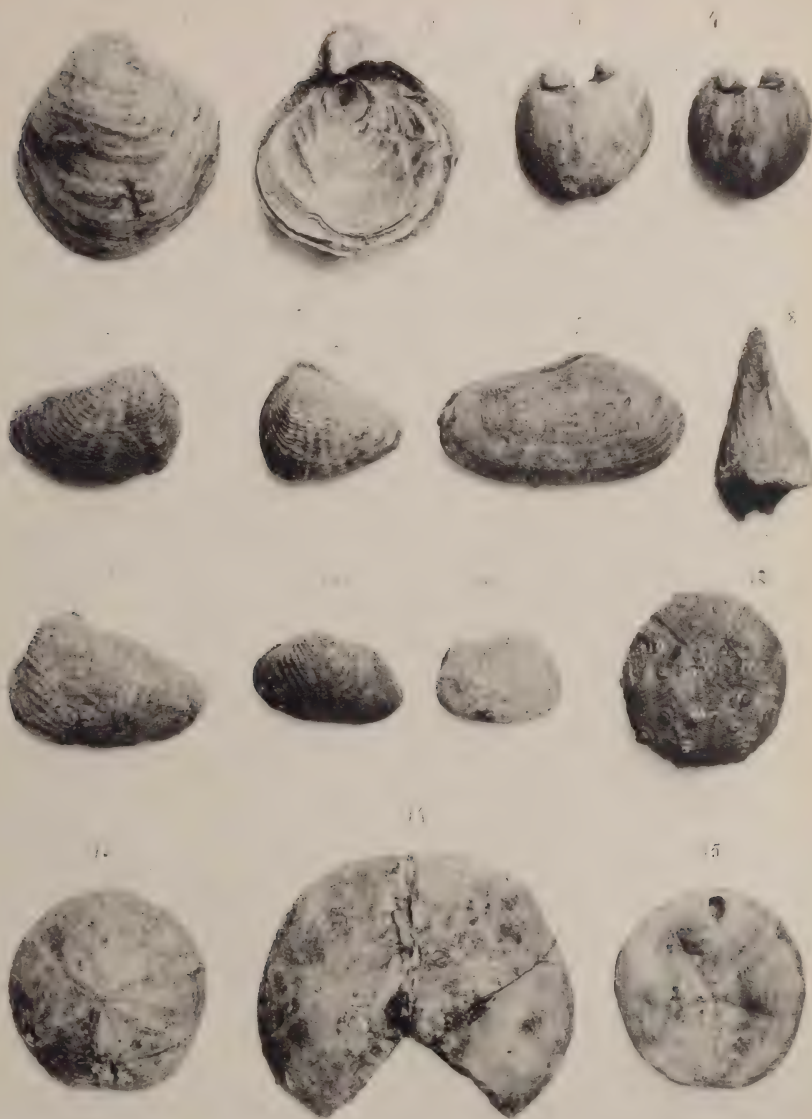
9 *Collyrites dorsalis d'Orb.*



PHOTOCOLOGRAPHIE IECERF, ROUEN

FOSSILES DE L'ASSISE DES CARREAUX

- | | |
|---|---|
| 1 Ammonites bipartitus Ziet., fragment. | 7 Lima?..., stries fines sur les deux valves. |
| 2 Ammonites? sp. ind. | 8 Pecten fibrosus Sow. |
| 3 Lima gibbosa Sow. | 9 Isocardia tener Sow. |
| 4 Pholadomya?... | 10, 13 Ostrea dilatata, jeune, Desh. |
| 5 Mytilus solenoides d'Orb. | 11 Mytilus gibbosus d'Orb. |
| 6 Pholadomya clytia d'Orb. | 12 Plicatula catyloides Deslong. |
| | 14 Ammonites plicatilis Sow., fragment. |



PHOTOCOLOGRAPHIE LECERF, ROUEN

FOSSILES DE L'ASSISE DES CARREAUX

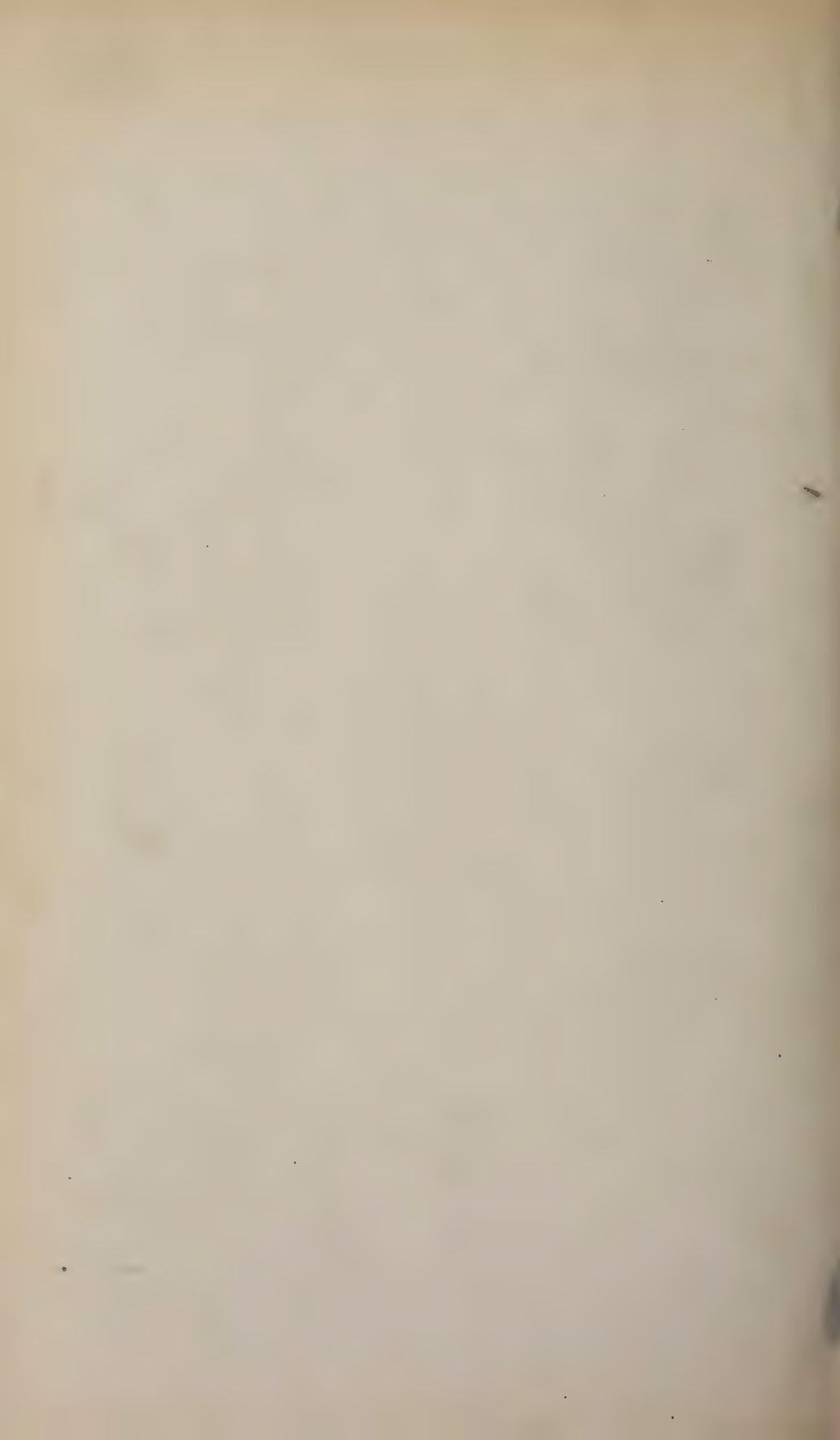
- | | |
|---|---|
| 1, 2 <i>Ostrea dilatata</i> Desh. | 10, 11 <i>Pholadomya angulata</i> Sow. |
| 3, 4 <i>Ceromya concentrica</i> d'Orb. | 12 <i>Rhabdocidaris guttata</i> Cott. |
| 5 <i>Pholadomya</i> ? | 13, 15 <i>Pygurus depressus</i> Agass. |
| 6 <i>Pholadomya decussata</i> Agass. | 14 <i>Pygurus depressus</i> (très grand spécimen de 0 ^m 09 de diam. sur 0 ^m 03 de hauteur). |
| 7 <i>Anatina bellona</i> d'Orb. | |
| 8 <i>Pinna rugoso-radiata</i> d'Orb. | |
| 9 <i>Pholadomya trapezicosta</i> d'Orb. | |

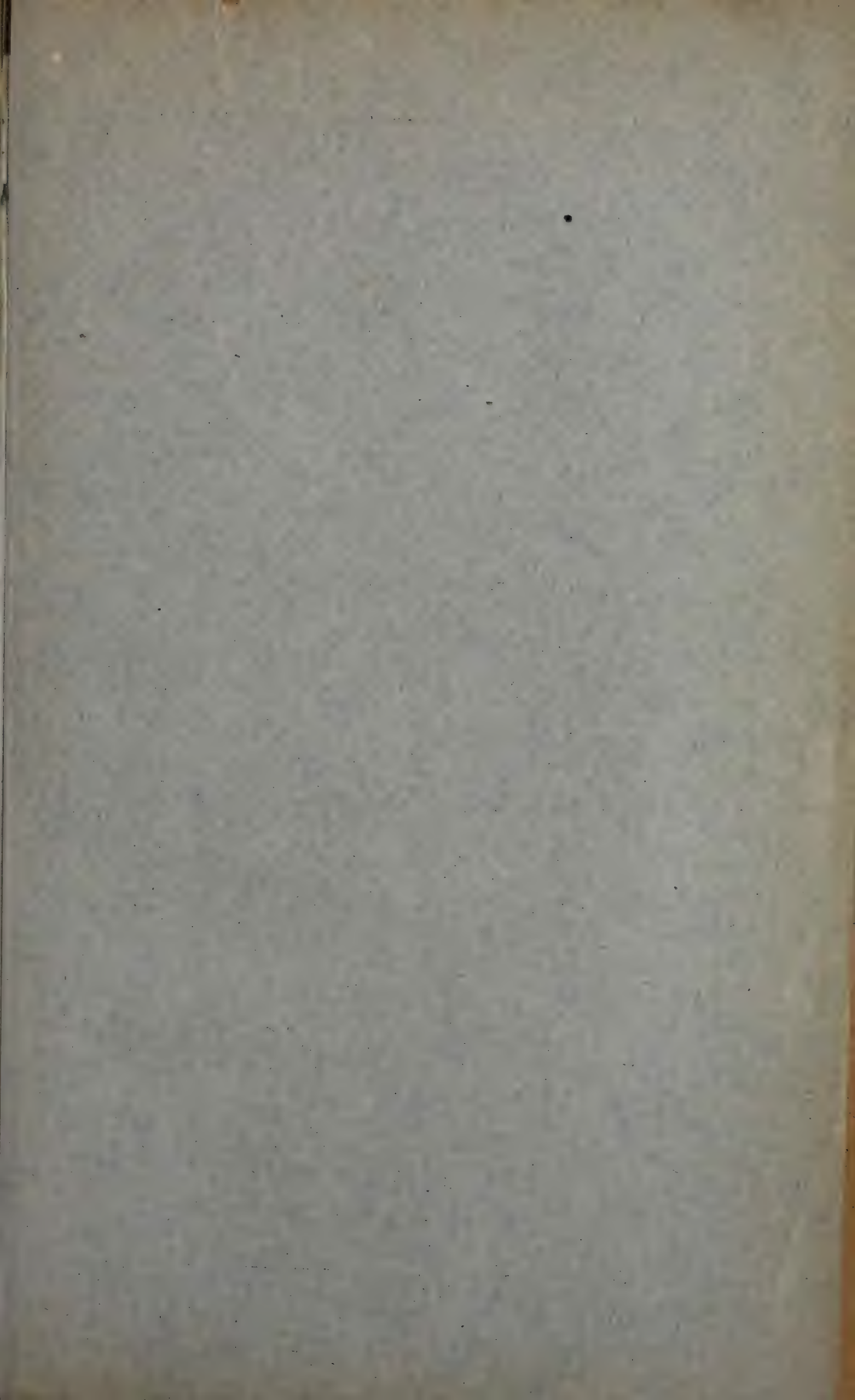


PHOTOCOLOGRAPHIE LECERF, ROUEN

FOSSILES DE L'ASSISE DES CARREAUX

- | | |
|---|---|
| 1 <i>Rhynchonella Fischeri</i> Rouill. | 7, 7 a, 7 b <i>Terebratulata Sœmanni</i> Oppel. |
| 2 <i>Rhynchonella Royeri</i> d'Orb. | 8, 8 a, 8 b <i>Echinobrissus pulvinatus</i> Cott. |
| 3, 3 a, 3 b <i>Rhynchonella spathica</i> Lam. | 9, 9 a, 9 b, 9 c <i>Holcotypus depressus</i> Desor. |
| 4, 4 a, 4 b, 4 c <i>Rhynchonella Thurmanni</i> Bronn. | 10 <i>Echinobrissus micraulus</i> d'Orb. |
| 5, 5 a <i>Terebratulata obovata</i> Sow. | 11 <i>Pseudodiadema inæquale</i> Desor. |
| 6, 6 a <i>Terebratulata biappendiculata</i> E. Desl. | 12 <i>Lima gibbosa</i> Sow. |





PUBLICATIONS

DE LA

SOCIÉTÉ GÉOLOGIQUE DE NORMANDIE

			Pour les Membres	Pour le Public
Bulletin	T. I,	1873-74.....	3 Fr.	5 Fr.
»	T. II,	1874-75.....	3 »	5 »
»	T. III,	1875-76.....	3 »	5 »
»	T. IV,	1877.....	5 »	10 »
»	T. V,	1878.....	3 »	5 »
»	T. VI,	1879 (Exposition Géologique et Paléontologique de 1879. Résumé sur la Géologie normande).....	12 »	20 »
»	T. VII,	1880.....	5 »	10 »
»	T. VIII,	1881.....	5 »	10 »
»	T. IX,	1882.....	5 »	10 »
»	T. X,	1883-84.....	5 »	10 »
»	T. XI,	1885.....	5 »	10 »
»	T. XII,	1886.....	5 »	10 »
»	T. XIII,	1887-88-89.....	5 »	10 »
»	T. XIV,	1890.....	5 »	10 »
»	T. XV,	1891.....	5 »	10 »

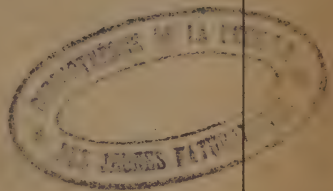
Bibliographie Géologique de la Normandie, Fascicule I..... 1 Fr. 50 3 »



-114. C

BULLETIN
DE LA
SOCIÉTÉ GÉOLOGIQUE
DE NORMANDIE

FONDÉE EN 1871



TOME XVII. — ANNÉES 1894-1895

HAVRE

Imprimerie du Journal LE HAVRE (L. MURER, imprimeur)

35, RUE FONTENELLE, 35

—
1896



BULLETIN

DE LA

SOCIÉTÉ GÉOLOGIQUE DE NORMANDIE



8/16/1922/collected

BULLETIN
DE LA
SOCIÉTÉ GÉOLOGIQUE
DE NORMANDIE

FONDÉE EN 1871

TOME XVII. — ANNÉES 1894-1895

HAVRE

Imprimerie du Journal LE HAVRE (L. MURER, imprimeur)

35, RUE FONTENELLE, 35

—
1896

BULLETIN

DE LA

SOCIÉTÉ GÉOLOGIQUE DE NORMANDIE

RÉSUMÉ DES SÉANCES

SÉANCE DU 11 FÉVRIER 1894

Présidence de M. G. LENNIER, Président.

Lecture est donnée du procès-verbal de la dernière séance dont l'adoption est votée à l'unanimité.

Il est ensuite donné connaissance de la correspondance.

M. Fortin présente une belle série d'ossements qu'il a recueillis à Orval (Manche) dans un gisement Pleistocène : dent d'Eléphas, humerus de Rhinocéros, cornes de Bos, dents d'Hyènes, etc.

SÉANCE DU 20 MAI 1894

Présidence de M. G. LENNIER, Président.

Après lecture du procès-verbal de la dernière séance qui est adopté, M. le Président donne connaissance de la correspondance.

M. Fortin fait hommage à la Société :

1° D'un exemplaire de sa *Note sur l'existence du Micraster normanniæ* (E. Bucaille) à Bon-Secours, près Rouen, extraite du *Bulletin*

de la *Société des Amis des Sciences naturelles de Rouen* (année 1893, 1^{er} semestre) ;

2° D'un exemplaire d'une autre *Note sur les Silex taillés du limon*, extraite du *Bulletin de la Société normande d'Etudes préhistoriques*.

M. Lennier donne des explications sur la recherche, la captation et la protection des sources alimentant la ville du Havre.

SÉANCE DU 10 JUIN 1894

Présidence de M. G. LENNIER, Président.

Lecture est donnée du procès-verbal de la dernière séance qui est adopté.

Correspondance : Il est donné lecture d'une lettre du Ministre de l'Instruction publique relative au programme de la réunion des Sociétés savantes qui doit avoir lieu l'année prochaine.

M. le Président annonce qu'il assistera au Congrès de l'Association française pour l'avancement des Sciences, qui doit se réunir à Caen du 9 au 15 août prochain. Il annonce aussi qu'il participera à l'Exposition organisée à cette occasion à Caen par la Société Normande d'Etudes préhistoriques.

Sur la proposition de M. le Président, la Société nomme Membre honoraire, M. Munier Chalmas, professeur de géologie à la Faculté des Sciences de Paris.

SÉANCE DU 7 OCTOBRE 1894

Présidence de M. G. LENNIER, Président.

Lecture est donnée du procès-verbal de la dernière séance qui est adopté.

M. le Président fait part à la Société de deux décès qui l'ont douloureusement frappée depuis sa dernière réunion.

M. Lécureur, notre sympathique secrétaire général est mort le 18 Juillet dernier. Le Bureau au complet a assisté à ses obsèques, une couronne a été déposée sur le cercueil au nom de la Société. M. Lennier, président, a prononcé sur la tombe de

notre regretté collègue un adieu ému et éloquent auquel tous les membres de la Société Géologique de Normandie s'associeront.

Ce discours sera inséré à la partie nécrologique du Bulletin.

Une autre perte éprouvée par la Société a été celle de M. Cotteau, un de nos membres honoraires.

M. Lennier rappelle la collaboration si précieuse qu'a bien voulu nous prêter cet éminent paléontologiste lors de la publication de notre Bulletin de l'Exposition. Ce savant qui a attaché son nom à des travaux si nombreux et si importants, laisse un grand vide dans la science et mérite les regrets de tous les géologues.

M. Lennier rend compte d'un voyage qu'il vient de faire en Bretagne, où il a étudié sur place les Mégalithes, les Musées de Carnac, de Vannes, de Rennes et présente une collection de photographies des stations de la Bretagne qu'il a visitées.

Il insiste surtout sur les collections des Musées de Vannes et de Carnac où est représenté tout le mobilier des Dolmens et des Tumuli.

M. Lennier entretient ensuite la Société de sa participation au Congrès de l'Association française tenu à Caen, où il a donné lecture de son Etude géologique sur le sol havrais.

Il a aussi visité avec intérêt l'Exposition installée par les soins de la Société normande d'Etudes préhistoriques, très nombreuse et très intéressante, mais dont le groupement par collection d'exposant ne permettait pas d'apprécier l'importance aussi bien que si les objets exposés avaient été réunis par époques et provenances.

SÉANCE DU 5 DÉCEMBRE 1894

Présidence de M. G. LENNIER, Président.

Lecture est donnée du procès-verbal de la dernière séance qui est adopté.

M. Dubus présente un bel échantillon de *Tænidium pinnatisectum* des sables néocomiens de la Hève, ainsi que de nombreux ossements recueillis dans le Kimméridge de Bléville, entre autres une partie de membre antérieur d'Ichthyosaure, un caracoïdien et une clavicule du même animal, un caracoïdien de plésiosaure, un fragment de la partie marginale d'une Emys, etc.

Le même membre présente une série de pointes de flèches provenant des environs du Havre.

M. Vacossin dépose sur le bureau plusieurs silex du type moustérien provenant de la briqueterie Dumesnil à Gainneville, dont il fait don au Muséum.

M. Leprevost présente une série d'oursins du corallien de Trouville et des sables verts d'Octeville, ainsi qu'un *Rhabdocidaris Orbigniana* trouvé dans le Kimméridge de la Hève.

SÉANCE DU 9 JANVIER 1895

Présidence de M. G. LENNIER, Président.

Correspondance. Lettre du Ministère de l'Instruction publique accusant réception de soixante-deux exemplaires du *Bulletin de la Société* destinés aux Sociétés correspondantes et de trois exemplaires mis à la disposition du Ministère.

Lettre du Ministère de l'Instruction publique invitant la Société à envoyer des délégués à la réunion annuelle des Sociétés savantes qui aura lieu à Paris, du 16 au 19 août prochain, et à la séance générale le 20.

Lettre de la Société des Sciences naturelles des Ardennes, demandant l'échange des publications. Sur la proposition du Président la Société par un vote décide l'échange.

Lettre de M. Soclet qui informe la Société que ses nombreuses occupations le mettent dans l'impossibilité de nous donner en ce moment son concours effectif, et nous prie de vouloir bien accepter sa démission de Vice-Président. M. le Président croit qu'il est inutile d'insister près de M. Soclet pour lui faire conserver le mandat qu'il avait accepté, mais il est heureux que M. Soclet reste membre de la Société et il espère que plus tard il reviendra partager nos travaux.

Ordre du jour

M. G. Lennier: Depuis quelques années, la Société a pris une certaine extension au dehors, le nombre des membres correspondants a augmenté en même temps que les sociétés correspondantes.

Le Conseil d'administration propose à la Société, afin de faire participer d'une manière plus intime tous les membres à ses travaux, de décider que le vote par correspondance pour le renouvellement des membres du bureau, soit mis en usage dans

notre Société comme il l'est d'ailleurs dans presque toutes les Sociétés françaises, entre autres à la Société Géologique de France et à la Société Zoologique de France.

M. Prudhomme présente à l'Assemblée un modèle imprimé du Bulletin de vote en usage à la Société Géologique de France.

La proposition du Conseil d'administration est ensuite mise au voix et adoptée à l'unanimité.

Par suite du décès de notre cher et regretté collègue M. Lécureur et de la démission de M. Soclet comme Vice-Président, il y a lieu de procéder à leur remplacement en même temps qu'à l'élection des membres du bureau.

Le bureau sortant a l'honneur de présenter aux suffrages des membres de la Société :

Vice-Présidents.....	MM. VACOSSIN, PRUDHOMME ;
Secrétaire général....	D ^r BOTTARD ;
Secrétaire des séances.	BEAUGRAND ;
Trésorier.....	DUBUS ;
Bibliothécaire.....	SAVALLE ;
Archiviste.....	BABEAU.

Membres du Comité de Publication : MM. BIOCHET et NOURY.

L'élection est ensuite fixée à la prochaine séance.

Communication : M. Babeau présente une dent de ruminant, recueillie par lui dans les limons quaternaires de la Briqueterie de Frileuse.

M. le Président annonce que la Société pourra très prochainement installer sa bibliothèque et tenir ses séances à l'Hôtel de Ville, salle d'horticulture, dont on termine en ce moment les réparations. Cette bonne nouvelle qui va nous permettre d'installer notre bibliothèque est accueillie avec une vive satisfaction et des remerciements sont votés par acclamation à l'Administration municipale pour l'intérêt qu'elle prend à nos travaux.

SÉANCE DU 6 FÉVRIER 1895

Présidence de M. G. LENNIER, Président.

Lecture et adoption du procès-verbal.

Correspondance : Lettre du Ministère de l'Instruction publique, relative à une demande de renseignements sur la date de

la fondation de la Société Géologique de Normandie, sur la date de la reconnaissance d'utilité publique. Ces renseignements seront publiés dans la liste des sociétés savantes par les soins du Ministère. Lettre de la Société des Sciences naturelles de l'Ain, demandant l'échange des publications. Par un vote cette proposition est acceptée.

M. Dubus trésorier présente le rapport financier établissant la situation de la Société, approuvé par le Conseil d'administration.

Election des Membres du bureau

Le vote par correspondance admis dans une précédente séance a considérablement augmenté le nombre des votants. Le dépouillement du scrutin donne les résultats suivants :

Président à vie, délibération du 17 mars 1887, M. G. LENNIER.

Vice-Présidents	MM. VACOSSIN, PRUDHOMME ;
Secrétaire général	D ^r BOTTARD ;
Secrétaire des séances	CH. BEAUGRAND ;
Trésorier	DUBUS ;
Bibliothécaire	SAVALLE ;
Archiviste	BABEAU ;
Membres du Comité de publication	BIOCHET et NOURY.

Au nom des Membres de l'administration de la Société, M. G. Lennier remercie tous ceux qui ont bien voulu répondre à l'invitation qui leur avait été adressée par le Conseil d'administration et voter pour les noms proposés.

Présentation : MM. Leprevost et Savalle présentent comme membre résident M. Courché fils. Cette présentation est prise en considération. Conformément aux statuts, le vote sur l'admission du nouveau candidat est renvoyé à la prochaine séance.

Communication : M. Beaugrand donne lecture de la protestation adressée par la Société Géologique de France à M. le Ministre de l'Instruction publique pour réclamer contre la suppression de l'enseignement de la géologie dans le nouveau programme de l'enseignement supérieur, cette science n'ayant pas comme les autres matières portées au programme, la sanction d'un examen. Pourtant l'utilité de l'enseignement de la géologie éclate aux yeux de tous. En Angleterre, en Allemagne, en Belgique, en Suisse, en Amérique, cet enseignement rencontre auprès des pouvoirs publics les plus grands encouragements. Seule l'Univer-

sité de France a frappé d'ostracisme l'enseignement de la géologie.

S'il est vrai que la réduction récente de certains programmes ait contribué à faire naître contre la géologie un préjugé déplorable, il appartient au conseil supérieur de l'Instruction publique de remédier à ce mal, autrement que par une suppression. La Société Géologique de France se trouverait heureuse et honorée si son initiative pouvait faire naître chez le Grand Maître de l'Université le désir de réparer une injustice, en rendant, du même coup, un service réel au pays.

M. Beaugrand pense que notre Société doit s'associer au désir si bien exprimé par la Société Géologique de France.

M. le Président consulte l'assemblée qui décide, à l'unanimité, d'adresser une lettre d'adhésion aux justes réclamations de la Société Géologique de France.

M. le Président rappelle que depuis notre dernière séance, notre dévoué collaborateur M. A. Noury, qui a si largement contribué à l'illustration de notre Bulletin par des dessins où se révèle tout son talent d'artiste, a reçu du Ministère de l'Instruction publique, les palmes d'officier d'Académie.

La Société est heureuse, en cette circonstance, d'adresser à M. A. Noury ses chaleureuses félicitations au sujet de cette récompense si bien méritée.

M. le Président a la douleur d'annoncer la mort prématurée de notre collègue M. Devaëlle, ingénieur municipal, qui a exécuté au Havre des travaux très importants, entre autre la canalisation des eaux de Saint-Laurent. Par sa bienveillance et l'aménité de son caractère, notre regretté collègue avait su se concilier l'estime et l'affection de tous, aussi laisse-t-il dans notre société d'unanimes regrets.

SÉANCE DU 6 MARS 1895

Présidence de M. G. LENNIER, Président.

Lecture et adoption du procès-verbal de la dernière séance. Installation par M. le Président des Membres du bureau élus dans la séance du 6 février.

Cours publics : Plusieurs Membres de la Société ont demandé à M. G. Lennier de faire au nom de la Société, quelques leçons

de géologie à l'Hôtel de Ville et quelques excursions géologiques dans nos environs. Pour donner satisfaction à ce désir, M. G. Lennier fera un cours qui commencera en avril et sera suivi d'excursions.

M. Savalle lit une note sur l'état des falaises pendant la période 1891-1892.

M. Fortin nous annonce un travail sur la faune des Schistes à Calymène du silurien des environs de Mortain, qu'il destine à notre bulletin.

M. Lennier analyse sommairement un travail sur le terrain quaternaire du Nord qu'il a reçu de son auteur, M. Ladrière. Ce travail, œuvre de persévérance minutieuse, peut servir de guide et de modèle pour l'étude de notre région. En compagnie de M. Ladrière, M. Lennier a visité plusieurs exploitations ouvertes dans les dépôts superficiels des plateaux des environs du Havre. A la briqueterie de M. Dubosc, à Graville-Sainte-Honorine, ces Messieurs ont constaté l'existence, dans les sables argileux employés à la fabrication de la brique, d'un lambeau d'argile tertiaire analogue et très probablement contemporaine des argiles éocènes de Mélamare qui, près de Bolbec, reposent sur la craie blanche à *Ananchites ovata*.

M. Vacossin a reconnu des dépôts tertiaires, sables, grès et argiles sur plusieurs points de nos environs, et en particulier à Fougueseumare. Il y aurait un grand intérêt à trouver des fossiles dans ces terrains qui, assez bien développés près de Bolbec sous forme de masses gréseuses, de sables et d'argiles, n'ont jamais à notre connaissance présenté de restes organiques.

M. Fortin présente une dent de reptile d'assez grande taille, portant une double carène. C'est très probablement une dent de *Polyptychodon*, elle a été recueillie dans le kimmeridgien du cap de la Hève.

M. Dubus présente un bloc provenant des sables ferrugineux du terrain crétacé inférieur du cap de la Hève, ce bloc renferme quelques fragments de bois fossile.

M. Courché fils, présenté à la séance du mois de février dernier par MM. Savalle et Leprévost, est admis par un vote unanime comme membre de la Société.

SÉANCE DU 3 AVRIL 1895

Présidence de M. G. LENNIER, Président.

Lecture et adoption du procès-verbal de la séance du 6 mars.

M. Courché, membre de la Société, admis dans notre dernière séance, assiste à la réunion. M. le Président, en lui souhaitant la bienvenue, rappelle que M. Courché, son père, a été un des membres dévoués de la Société Géologique de Normandie à sa fondation et qu'il a largement participé par son travail au succès de l'exposition géologique, organisée dans l'ancien Palais de Justice, lors de la réunion de l'Association française au Havre.

Le cours de géologie organisé par la Société à l'Hôtel de Ville et professé par M. Lennier a été inauguré avec un réel succès devant un auditoire nombreux.

Ce cours sera complété par des projections à la lumière oxydrique. M. Beaugrand est chargé à cet effet, de demander le concours de la Société de l'enseignement par l'aspect, présidée par notre collègue M. Jardin.

A partir du 1^{er} mai, le siège de la Société est transféré à l'Hôtel de Ville dans la salle mise à notre disposition par la municipalité.

M. Leprévost présente une *Pinna nov. sp.* trouvée par lui à Octeville, dans les sables verts, partie inférieure du Cénomanien; l'échantillon d'assez grande taille est incomplet, l'extrémité inférieure manque. Au Muséum on peut voir un échantillon de même espèce que celui présenté par M. Leprévost, échantillon très différent de *Pinna Deshaysiana* de la paléontologie française. Le même membre présente une *Salenia personata*, ayant conservé quelques-uns de ses radioles, un *Rhabdocidaris Orbigniana*, et lit une note sur ces différentes découvertes.

M. Beaugrand signale dans la *Feuille des jeunes naturalistes* une note sur la découverte faite par M. Cayeux, dans les phtanites précambriens de Bretagne, de toute une faune de Radiolaires, de Foraminifères et de Spongiaires siliceux des groupes *Monactinellidæ*, *Tetractinellidæ*, *Léthistidæ*, *Hexactinellidæ*. De cette abondance de formes, on peut déduire, comme M. Cayeux l'avait déjà fait pour les Radiolaires, que les Spongiaires préexistaient à ces formations déjà si anciennes, car il est difficile de supposer qu'elles aient atteint de suite un développement si complet et si varié. Les spicules entiers, sont d'assez grande taille pour être

distingués à la loupe par transparence, ils peuvent avoir un tiers de millimètres. Ces spicules, siliceux à l'origine, sont, sans exception, épigénisés par la pyrite de fer ; leur surface est généralement usée et rongée ; plus rarement il y a fragmentation mécanique. Si ces restes d'éponges étaient encore siliceux au moment de la quartzification des phanites, leur silice aurait pris part à la transformation qui affectait la silice ambiante et toute trace de spicule aurait disparu. Comme il n'en a pas été ainsi, c'est que les spicules avaient déjà perdu leur composition originelle, au moment de la métamorphose de la roche.

M. Beaugrand, se faisant l'interprète des sentiments de tous les membres de la Société, propose l'ordre du jour suivant qui est adopté par acclamation.

A l'occasion de l'ouverture du cours annuel de géologie professé par M. G. Lennier, au nom de la Société, à l'Hôtel de Ville, les membres présents expriment à leur président leur gratitude pour cette nouvelle preuve de dévouement.

SÉANCE DU 1^{er} MAI 1895

Présidence de M. G. LENNIER, Président.

Lecture et adoption du procès-verbal de la séance du 3 avril.

Lecture de la correspondance.

L'ordre du jour porte sur l'organisation des excursions géologiques pour l'année 1895.

Une première excursion a eu lieu le dimanche 28 avril, dans la matinée. Cette première course a été peu favorisée par le temps ; néanmoins, plusieurs personnes étrangères à la Société, ont paru prendre un vif intérêt aux études qui ont été faites du cap de la Hève.

La seconde excursion aura lieu de Honfleur à Trouville, le dimanche 12 mai.

Bibliothèque. — L'ordre du jour porte l'étude de la question de transport des archives et de la bibliothèque du Muséum à notre salle de séance à l'Hôtel de Ville. Par les soins du Conseil d'administration, des vitrines ont été disposées dans notre salle des séances, pour recevoir notre bibliothèque et nos archives. Le déménagement sera fait dans le plus bref délai.

M. Savalle présente quelques fossiles recueillis à Sainte-Adresse dans les glauconies de l'étage Cénomaniens. Le même membre lit ensuite une étude très documentée et très humoristique sur des observations qu'il a faites dans les falaises, et décrit avec beaucoup de soin la pêche à pied qui se fait à la basse-mer entre le Havre et Saint-Jouin. Dans cette étude, M. Savalle décrit le sol, les roches, les affleurements de calcaire et d'argile qui se montrent sur le littoral, les bancs de sables, les roches, débris d'anciens éboulements. L'auteur nous décrit ensuite les nombreux animaux qu'il a observés, et les procédés employés par les pêcheurs pour les capturer.

La topographie changeante de la falaise, fait ensuite l'objet d'une longue description, où l'auteur passe en revue les éboulements, décrit les avaleuses, les sentiers, etc.

M. le Président remercie M. Savalle de son intéressante lecture, en faisant toutefois observer que quelques parties du sujet traité sont en dehors du cercle d'étude que la Société s'est tracé.

M. Beaugrand analyse un très important travail de M. Bleicher (*Bulletin de la Société des Sciences de Nancy*, série 4, vol. XIII) sur la structure et le gisement du fer pisolithique de différentes provenances françaises, et de la Lorraine en particulier.

Les pisolithes étudiées par M. Bleicher proviennent principalement du diluvien superficiel et inférieur, du pliocène et de l'oligocène; de l'étude géologique, chimique et micrographique de ces pisolithes, il paraît ressortir clairement que le fer en est emprunté aux terrains sous-jacents, notamment au Bathonien moyen et à l'Oxfordien, ainsi que le prouve la présence de rognons ferrugineux contenant des fossiles marins; que le gravier pisolithique n'a pas de corps central pouvant servir de centre d'attraction, et que, partout la silice a joué le même rôle, qui est celui d'un corps chargé, au moins momentanément d'hydroxyde de fer.

La fixation de la silice par l'hydroxyde de fer s'accompagne, habituellement, de la forme zonée, ou du moins lamellaire, qui disparaît lorsque les eaux chargées d'acide carbonique, agissant à la fois sur la calcite, la silice et le fer, ont altéré le minerai, qu'il soit oolithique, lamellaire ou en rognons. Le fer se dégage alors, et se trouve remis en circulation.

Le squelette siliceux des pisolithes que l'on peut dégager par l'action chimique conserve la forme des pisolithes et même des rognons ferrugineux.

Le fer pisolithique de Lorraine a la même origine que les rognons ferrugineux qu'il accompagne toujours, c'est-à-dire qu'il est le résultat de la transformation, au cours des temps et dans des conditions connues, de rognons ou nodules ferrugineux, provenant de terrains sédimentaires disparus du plateau Lorrain.

Le travail de M. Bleicher a une réelle importance scientifique, l'analyse que nous en donne notre rapporteur, M. Beaugrand, se termine par cette remarque qu'il permet de se rendre compte, les mêmes causes produisant les mêmes effets dans la série des âges, de la formation des rognons et des nodules ferrugineux, si abondants à la base du cap de la Hève, dans les sables du terrain crétacé inférieur.

SÉANCE DU 12 JUIN 1895

Présidence de M. G. LENNIER, Président.

Lecture de la correspondance : Lettre de la Société Linnéenne de Normandie nous invitant à sa réunion annuelle qui aura lieu dans le département de la Manche, à Valognes et à St-Waast.

MM. Lennier et Bottard se rendront à l'invitation de la Société Linnéenne.

Le dossier des manuscrits qui doivent paraître dans notre prochain bulletin 1892-1893 est remis à MM. Vacossin et Bottard qui, avec M. le Secrétaire des séances, veulent bien se charger de corriger les épreuves.

M. Babeau présente un bois de chevreuil trouvé dans le gisement préhistorique de la plage, par lui, en même temps qu'une pointe chelléenne, en silex blanc. Cette pièce intéressante diffère des silex rencontrés jusqu'ici sur la plage, qui sont toujours noirs ou jaunâtres. Par sa patine et sa coloration, le silex présenté par M. Babeau rappelle ceux qui ont été trouvés dans les limons supérieurs du plateau cachois.

SÉANCE DU 3 JUILLET 1895

Présidence de M. SAVALLE.

Lecture du procès-verbal.

Correspondance : M. le Ministre de l'Instruction publique invite à nommer des délégués au 36^e Congrès des Sociétés savantes qui se tiendra à Paris, à la Sorbonne, en 1896.

Notre collègue, M. Skrodzky, de Bayeux, rectifie, à la suite de découvertes récentes, les conclusions d'un travail publié en 1885, et dans lequel les couches de l'Orbiquet, à la Chapelle-Yvon (Calvados) étaient attribuées au kimméridge inférieur. Ces couches appartiendraient au Séquanien (niveau de l'*A. Tenuilobatus*), et seraient une modification latérale des sables et grès de Glos, près Lisieux.

M. Courché présente une vertèbre trouvée à Sainte-Adresse, dans les fouilles faites pour les travaux d'adduction des eaux ; elle est d'assez grande taille, 0^m12 de diamètre sur 0^m08 de longueur prise à la ligne supérieure antéro-postérieure. Les surfaces annulaires sont planes. Dans les vertèbres de la collection Dollfus, au Muséum de la ville, on peut voir des vertèbres semblables qui proviennent du Portlandien du Boulonnais.

M. Beaugrand signale :

1^o Dans le *Bulletin de la Société des Amis des Sciences de Toulouse*, t. III, n^o V, une note de M. Périgou sur les anciennes *Aurières* (mines d'or et d'étain) du Limousin, d'où les Gaulois, avant l'occupation romaine, tiraient, en assez grande abondance, ces deux métaux ;

2^o Dans le *Bulletin de la Société des Sciences naturelles de Toulouse*, 1892, plusieurs communications de M. Harlé, sur les brèches à ossements de Montroussé (Hautes-Pyrénées), et sur les restes de Castors et d'Hyènes dans les terrains quaternaires du Sud-Ouest de la France ;

3^o Dans le *Bulletin de la Société Géologique de France* (t. XXI, n^o 2, 1895), un travail de M. Fardy, sur le quaternaire de Mas d'Azil (Ariège). Dans une grotte naturelle, l'auteur de cette note a trouvé, en étudiant la succession des dépôts, une sorte de chronométrie analogue à celle qui a été faite, il y a quelques années, par M. Kerviller pour le bassin de Saint-Nazaire. Ces essais de chronométrie assigneraient à l'époque néolithique une date minimum de 22 siècles avant notre ère ;

4^o Une analyse d'une note du même auteur sur la formation des stalactites et des stalagmites, publiée dans le même *Bulletin de la Société Géologique de France*, à la date citée plus haut.

M. le Président insiste, après avoir remercié M. Ch. Beaugrand, sur l'intérêt que présente l'analyse des travaux si nombreux que reçoit la Société. Il invite les membres, principalement ceux qui peuvent traduire les publications étrangères, anglaises, américaines, allemandes, italiennes et portugaises, etc., à faire des comptes-rendus

sommaires des importants travaux qui nous sont adressés par les Sociétés correspondantes étrangères.

La parole est ensuite donnée à M. Beaugrand, pour la lecture d'un travail qui a pour titre : *Essai sur la situation de l'enseignement de la Géologie à l'étranger et sur quelques réformes à effectuer dans cet enseignement en France.*

Sur la proposition des membres du bureau, la Société, à l'unanimité des membres présents, par un vote d'acclamation, nomme M. Parsy, doyen de ses membres, membre honoraire de la Société.

SÉANCE DU 7 AOUT 1895

Présidence de M. VACOSSIN, Vice-Président.

Le procès-verbal est lu et adopté.

M. Beaugrand a la parole pour continuer la lecture de son travail sur *La situation de l'enseignement de la Géologie à l'étranger, et sur quelques réformes à effectuer dans le programme de cet enseignement en France.*

Dans cette seconde partie de son travail, l'auteur étudie la part faite à la géologie dans le programme de l'enseignement en France.

M. le Président remercie M. Beaugrand, de son intéressante lecture ; il l'engage à compléter et à documenter son mémoire qui sera remis au comité de publication chargé d'en faire une étude et d'en proposer l'insertion dans le Bulletin.

M. Babeau présente un nucleus néolithique, trouvé par lui, entre Montivilliers et Epouville, dans le remblai du chemin de fer.

M. Vacossin présente une pointe de flèche et un grattoir néolithiques, trouvés à Octeville, hameau de St-Barthelémy.

M. Savalle présente une superbe pointe de flèche en silex blond, trouvée au Grand-Val à Octeville, sur le versant Sud. Il signale ensuite plusieurs points dans la falaise où les niveaux fossilifères du cénomanien sont à découvert et facilement abordables.

La revision de la liste des Sociétés correspondantes, portée à l'ordre du jour, est longuement discutée et M. Prudhomme, vice-président, est prié d'étudier la question et de dresser une liste des sociétés auxquelles nous pourrions demander l'échange des publications.

SÉANCE DU 2 OCTOBRE 1895

Présidence de M. VACOSSIN, Vice-Président.

Lecture et adoption du procès-verbal de la séance du 7 août 1895.

Correspondance : Lettre de M. le Préfet de la Seine-Inférieure, nous avisant que, sur sa proposition, le Conseil général a bien voulu nous maintenir la subvention accordée annuellement à la Société. Des remerciements seront adressés à M. le Préfet, avec prière de bien vouloir les transmettre aux membres du Conseil général.

Ouvrages reçus :

1^o Lettre du Geological Survey, des Etats-Unis, annonçant l'envoi de l'Atlas géologique des Etats-Unis;

2^o Lettre de la Royal Society of New-South-Wales (Sydney);

3^o Lettre de l'Academy of natural Science of Philadelphia (Etats-Unis), annonçant l'envoi de deux bulletins;

4^o Lettre du Geological Survey of Missouri (Etats-Unis);

5^o Lettre de l'Institution géologique de l'Université d'Upsala (Suède);

6^o Lettre de la Société des Sciences naturelles de Saône-et-Loire. — Ces trois dernières Sociétés nous proposent l'échange de nos publications.

La Société consultée, le Président accepte les propositions d'échange et invite le Secrétaire à en informer les intéressés.

M. Savalle rend compte d'une excursion faite dans le Vexin normand, aux environs de Gisors. Il a surtout étudié la craie blanche à *Ananchites ovata*. Dans les couches superficielles remuées par le labour, il a recueilli quelques silex taillés.

M. Savalle signale, dans les défrichements du bois des Hallates, la découverte d'un grattoir en silex noir, et de deux haches en silex, taillées, et portant les traces d'un commencement de polissage.

Dans la commune d'Orcher, M. Alp. Martin a fouillé une butte qui présentait quelque analogie avec un tumulus. Il y a trouvé quelques éclats de silex non retouchés, et sur la taille intentionnelle desquels il est difficile de se prononcer.

M. Dubus signale à Saint-Jean-de-Folleville, la découverte de nombreux silex néolithiques.

M. Harrache, dans une excursion récente dans le département de la Manche, a visité, à Saint-Georges-de-Bohon, une carrière ouverte dans les faluns à *Terebratula grandis*, il a recueilli un grand nombre de valves de cette espèce. A Gourbesville, il a aussi recueilli un grand nombre de fragments de côtes d'*Halitherium*.

L'ordre du jour étant épuisé, la séance est levée à 10 h. 1/2.

SÉANCE DU 6 NOVEMBRE 1895

Présidence de M. LENNIER, Président.

Lecture et adoption du procès-verbal de la séance du 2 octobre.

M. Babeau rend compte d'une excursion faite par lui dans la carrière de Soquence à Graille, près du Havre, où il a recueilli une *Trig. scabra* et quelques fossiles de l'étage cénomanien. Une *Terebratula*, très voisine de *Ter. carnea*, a été recueillie dans la même carrière, par M. Babeau. Il est probable que ce type, malheureusement unique, est une jeune de *Terebratula obesa*, Sow., du Turonien. L'étage turonien qui prend tout son développement sur le côté Est de la vallée d'Harfleur, n'a pas été complètement enlevé sur le plateau, à l'ouest de la vallée, et il est très probable que la *Terebratula* recueillie par M. Babeau, provient de ce niveau. Il y a là une question intéressante à étudier et nos collègues, dit M. Lennier, feront bien de visiter quelquefois la carrière de Soquence qui, autrefois, a fourni aux géologues de très belles Ammonites, des Turrilites et une grande Ostrea non encore décrite qui fait partie de la collection du Muséum du Havre.

M. Beaugrand présente à la Société quelques cristaux d'*Azurite*, recueillis en Basse-Californie par notre compatriote M. Diguët. Ces cristaux d'azurite se présentent en amas de grains plus ou moins roulés, affectant la forme sphérique, de là le nom de Boleo, donné à ce gisement de carbonate de cuivre, dont l'exploitation a pris, dans ces dernières années, une assez grande extension.

M. Leprevost présente quelques fragments d'os provenant de la tête d'un *Ichthyosaurus* de grande taille trouvés par lui dans les couches kimmériennes d'Octeville, et lit une note relative à cette découverte.

M. Lennier fait une communication sur une excursion récente à Cornedebugle près Lisieux, dans un gisement de Corallien sableux découvert par M. Moisy, notaire à Caen. Les couches fossilifères de cette localité, qui nous paraissent être la continuation des couches décrites à Glos par MM. Zittel et Goubert dans le *Journal de Conchyliologie* 1865. M. Bigot, professeur de géologie à la Faculté des Sciences de Caen, qui possède une belle série de fossiles de ce beau gisement, doit en publier la monographie.

La série recueillie par M. Lennier, a été par lui offerte au Muséum du Havre, où les membres de la Société pourront l'étudier au laboratoire.

Une invitation est adressée par M. G. Lennier, aux membres de la Société qui voudraient visiter l'exposition d'Ethnographie organisée dans les nouvelles salles du Muséum. Cette exposition comprend les objets envoyés du Soudan par M. Archinard, et une très importante collection d'objets provenant d'Océanie, Nouvelles-Hébrides, Nouvelle-Calédonie, Vanikoro, donnée au Muséum par un de nos concitoyens M. Le Mescam, négociant à Nouméa.

M. Lennier pense que l'étude des collections Ethnographiques, par les membres de la Société qui s'occupent de préhistoire, sera pour eux d'un grand intérêt, tant au point de vue de la taille et du polissage des pierres, que de l'adaptation de certains instruments d'origine européenne par les indigènes océaniens.

M. Lennier prépare en ce moment une publication sur la collection Le Mescam. Cette publication sera ornée de planches d'après des photographies prises en Nouvelle-Calédonie et aux Nouvelles-Hébrides. M. Lennier fait cette publication à ses frais, mais il offre aux membres de la Société d'autoriser un tirage à part contre remboursement des frais de tirage.

Cette proposition est renvoyée au Conseil d'administration avec avis favorable.

L'ordre du jour approuvé, la séance est levée à 10 h. 1/2.

SÉANCE DU 4 DÉCEMBRE 1895

Présidence de M. G. LENNIER, Président.

Ouverture de la séance et lecture et adoption du procès-verbal.

Le Bulletin de 1892-1893 est distribué aux membres présents, l'envoi en sera fait dans le plus bref délai aux sociétaires et aux membres correspondants.

M. Lennier donne quelques renseignements complémentaires sur la taille et le polissage des haches en serpentine de la Nouvelle-Calédonie, dont il a déjà parlé dans la précédente séance. Il parle ensuite d'outils formés de morceaux de Tridacne (Bénitier) taillés et polis, de grands disques découpés en rond dans le test de la même espèce et qui, ornés de fragments d'écaille de tortue caret, se portent suspendus sur la poitrine. Enfin, il nous présente des colliers, des bracelets, des hameçons en nacre, découpés dans des coquilles d'Haliotis, de Pintadine, de Turbos.

M. Leprevost présente quelques fossiles qu'il a recueillis récemment à la Hève et à Bléville. Du Kimméridge de la Hève, on remarque une belle dent de *Polyptichodon Archiaci*. De la craie Cénomaniennne : un *Micraster bicarinatus* et plusieurs *Holaster distinctus* de la craie cénomaniennne d'Octeville.

La séance est levée à 10 h. 1/2.

NOTES

SUR LES

REPTILES JURASSIQUES DE NORMANDIE

Par A. BIGOT

Professeur de Géologie et Paléontologie à la Faculté des sciences de Caen

(1^{er} ARTICLE)

- I. *Stenosaurus Roissyi*, E. Desl. — II. *Stenosaurus intermedius*, n. sp. —
III. *Stenosaurus Heberti*, Morel de Glasville. — IV. *Suchodus Durobrivensis*,
Lydekker.
-

I. — STENOSAURUS ROISSYI, E. Desl.

Pl. II, fig. 1.

1869. *Steneosaurus Roissyi*, E. Desl., Notes Pal., 1^{er} vol., p. 252 ; pl. XVI,
fig. 3-4.

Cette espèce a été établie sur trois fragments de la collection Roissy qui se trouvent au Muséum. Ils comprennent l'extrémité gauche du plateau dentaire de la mâchoire inférieure, une portion du plateau dentaire correspondant probablement à la région moyenne de cette même mâchoire, enfin le bout postérieur de la portion symphysée de la mâchoire inférieure. Les fragments indiquent une espèce à museau très grêle ; la région alvéolaire est inclinée en dehors, en sorte que les dents sont obliques vers l'extérieur.

Il existe dans les collections de la Faculté des sciences de Caen une mâchoire inférieure, provenant du Callovien du Calvados, qui appartient certainement à cette espèce. L'extrémité antérieure du museau est un peu brisée, les deux branches sont incomplètes, mais la portion symphysée est dans un très bon état de conservation.

La longueur totale de cette mâchoire devait atteindre à peu près 1^m. La longueur, en dessus, de la portion symphysée est

de 0^m54 ; en dessous la symphyse est à 0^m01 plus en arrière et le bord postérieur de la région symphysée, concave transversalement, est oblique de haut en bas et d'avant en arrière. Le raccord des branches avec la portion symphysée se fait d'une façon presque insensible et les bords latéraux sont à peine concaves dans la région où se fait ce raccord. Au niveau de la symphyse, la mâchoire a une hauteur de 0^m030 ; elle va s'abaissant graduellement jusqu'au niveau de la 4^e dent ; au niveau de la 6^e dent sa hauteur est de 0^m018 ; à la hauteur de la 5^e elle se renfle légèrement dans le sens vertical ; ce renflement est surtout accentué au niveau de la 4^e dent, par suite de la saillie des alvéoles. La largeur de la région symphysée décroît aussi graduellement et lentement d'arrière en avant jusqu'au niveau de la 4^e dent ; mesurée en dessus, elle a 0^m052 au niveau de la symphyse, 0^m040 au niveau de la 18^e dent, 0^m028 entre la 4^e et la 5^e ; elle se dilate ensuite de nouveau dans la partie qui porte les 4 premières dents et au niveau de la 3^e elle a 0^m035.

La face supérieure de la portion symphysée est formée au milieu par une surface presque plane, légèrement excavée en arrière dans la région spléniale, et en avant entre les 4 premières dents. De chaque côté de cette surface médiane est disposée en talus une facette alvéolaire, d'abord rapprochée en arrière de la face supérieure, écartée de cette face dans la plus grande partie de la mâchoire. La partie postérieure de la face supérieure est formée par les deux *spléniaux* (ou *operculaires*), qui larges de 0^m043 au niveau de la symphyse se terminent en pointe à 0^m205 de celle-ci ; entre ces spléniaux et le dentaire s'intercale de chaque côté un mince complémentaire, large de 0^m003, dont on perd la trace à 0^m090 en avant de la symphyse.

Les faces latérales ne sont distinctes de la face inférieure qu'en arrière de la partie symphysée où elles sont obliques de bas en haut et de dedans en dehors, à peu près jusqu'au niveau de la 26^e dent, puis elles se confondent avec la face inférieure en formant un angle très arrondi.

La face inférieure est aplatie en arrière sur une faible longueur, puis légèrement convexe jusqu'à l'extrémité antérieure de la mâchoire.

Les branches de la mâchoire sont mutilées. La partie de chaque branche qui avoisine la symphyse est comprimée transversalement, légèrement oblique de haut en bas et de dehors en dedans.

La face supérieure, étroite, bordée en dedans et en dehors par une crête, est formée de dedans en dehors par l'extrémité du splénial, le complémentaire très étroit, la région alvéolaire du dentaire qui n'est plus oblique comme dans la partie symphysée, mais horizontale. La face latérale est parcourue d'avant en arrière dans sa partie supérieure par une gouttière peu profonde, à bords mal délimités, qui disparaît en arrière en s'élargissant, et sépare la face, dans le sens de la hauteur, en une région supérieure étroite, renflée, et une région inférieure large, plane.

Le plateau alvéolaire, horizontal à l'extrémité antérieure des branches, à la face supérieure desquelles il se trouve, descend sur la portion symphysée au-dessous du niveau de la face supérieure et devient oblique. Il porte de chaque côté 42 alvéoles, les dernières très petites, ce qui donne un total de 84 dents pour la mâchoire inférieure. La symphyse se fait en dessus au niveau de la 33^e dent. Les alvéoles sont presque circulaires, et le dentaire est renflé à leur niveau, surtout en avant, ce qui rend le bord de la mâchoire sinueux. Ces alvéoles sont assez écartées; leur diamètre moyen dans les régions antérieure et médiane du dentaire est de 0^m008, et leur écartement de 0^m009. Dans la partie non symphysée les alvéoles sont beaucoup plus rapprochées. La 3^e et la 4^e dent ont leurs alvéoles tangentés.

Les dents sont implantées un peu obliquement, petites, un peu courbes, finement striées longitudinalement. La 7^e a une section circulaire, la 15^e est un peu tranchante en avant et en arrière.

Il n'est pas douteux que cette mâchoire appartienne à *St. Roissyi*. Elle présente en effet comme le type une portion symphysée très grêle, très allongée, un plateau interalvéolaire très étroit, une surface alvéolaire oblique en dehors.

Cette espèce se distingue aisément des autres Sténosaures Oxfordiens dont nous connaissons la mâchoire inférieure. Nous n'avons aucun spécimen de cette pièce dans *St. Edwardsi*, mais les caractères du crâne indiquent un museau beaucoup plus court, beaucoup plus trapu, et la largeur du crâne en arrière entraîne un écartement plus grand des deux branches de la mâchoire. Dans les autres espèces Oxfordiennes, la longueur de la portion symphysée est plus courte par rapport à la longueur totale et le nombre des dents est différent, ce dernier caractère n'ayant pas cependant une très grande importance.

L'espèce la plus voisine est certainement *St. megistorhynchus* du calcaire de Caen.

Si on compare la longueur de la portion symphysée à la longueur totale dans les deux espèces on obtient les chiffres suivants :

	A LONGUEUR totale	B LONGUEUR PARTIE symphysée	C RAPPORT de A à B
<i>Stenosaurus Megistorhynchus</i> : (1)			
a. (Type de Cuvier)	1.10	0.56	0.50
b. (Mâchoire isolée, coll. Desl.)..	0.97	0.49	0.51
c. (Mâchoire d'une tête complète, collection Desl.....)	1.14	0.60	0.51
<i>Stenosaurus Roissyi</i>	1.—	0.55	0.55

La portion symphysée est donc proportionnellement plus longue dans *St. Roissyi*.

Le nombre des dents, le numéro de la dent juxtasymphysale ne sont pas caractéristiques ainsi qu'il résulte de l'examen de 3 mâchoires inférieures de *St. Megistorhynchus*.

	Nombre total des dents de chaque côté	N° DE LA dent juxtasym- physale
<i>Stenosaurus Megistorhynchus</i> :		
a.....	39	30
b.....	43	36
c.....	40	32

Mais la section de la portion symphysée est toute différente. Si nous comparons la largeur et la hauteur de la mâchoire au niveau de la 15^e dent et surtout les rapports de ces deux dimensions entre elles nous obtenons des chiffres très différents.

	LARGEUR	HAUTEUR	RAPPORT de B à A
<i>Stenosaurus Megistorhynchus</i> :			
a.....	0.42	?	?
b.....	0.35	0.18	0.54
c.....	0.50	0.26	0.54
<i>Stenosaurus Roissyi</i>	0.41	0.25	0.50

(1) Les lettres a, b, c, servent à désigner dans les tableaux suivants les échantillons mentionnés dans celui-ci.

La mâchoire de *St. Roissyi* est donc moins comprimée dans le sens vertical que celle de *St. Megistorhynchus*.

En outre le raccord des branches avec la portion symphysée se fait encore plus insensiblement dans *St. Megistorhynchus* que dans l'espèce Oxfordienne, parce que le museau est moins brusquement rétréci, et la légère concavité qui existe dans la région de la symphyse chez *St. Roissyi* manque dans l'autre espèce. Enfin, le plateau alvéolaire est presque horizontal dans *St. Megistorhynchus*, tandis qu'il forme un talus très accentué dans *St. Roissyi*.

Etagé et localité. Nous manquons d'indications précises sur la provenance de cette mâchoire, qui fait partie de l'ancienne collection de la Faculté. Elle provient très probablement, à cause de la pyrite qu'elle contient, du Callovien supérieur de Dives ou Villers (Calvados).

II. — STENOSAURUS INTERMEDIUS, nov. sp.

Pl. I.

J'ai acquis récemment, pour la Faculté des Sciences de Caen, une tête assez complète provenant du Callovien supérieur de Beuzeval (Calvados). La face inférieure du crâne est mutilée, les arcades temporales brisées ; à la mâchoire inférieure les deux branches sont mutilées dans leur partie moyenne et à l'angle postérieur et il manque un tronçon de la région moyenne de la partie symphysée. Les os sont fortement encroûtés de pyrite, ce qui ne permet pas toujours de reconnaître leurs sutures. Cette tête est cependant suffisamment bien conservée pour qu'on reconnaisse une espèce différente de celles qui ont été signalées dans l'Oxfordien.

La longueur du crâne est de près de 1^m, exactement 0^m97. La longueur du museau, mesurée à partir de la pointe antérieure des lacrymaux est de 0^m55, soit plus de la moitié de la longueur totale.

En arrière du museau, la face supérieure du crâne se rétrécit très peu en avant dans la région des fosses temporales ; sa plus grande largeur entre les bords externes des tympaniques est de 0^m27, et en arrière des orbites la largeur est réduite à 0^m16, soit une différence de 0^m11 pour une longueur de 0^m27. A partir de l'extrémité postérieure des orbites, la face supérieure du crâne se rétrécit plus rapidement et prend une forme triangulaire jusqu'à la pointe des lacrymaux où elle est large de 0^m075, soit une

différence de 0^m085 pour une longueur de 0^m15. Les fosses temporales forment un quadrilatère allongé, dont le côté pariétal a 0^m20, le bord postérieur 0^m10 et le bord antérieur 0^m075. Les orbites ovalaires (diamètre antéro-postérieur 0^m070 ; diamètre transversal 0^m050), regardent obliquement en dehors et surtout en haut ; elles ne sont point bordées en dedans par une crête.

La crête sagittale formée par la branche du pariétal qui sépare les fosses temporales est très étroite, un peu élargie et triangulaire seulement en arrière. Le frontal principal est légèrement incliné d'avant en arrière, marqué de petites fossettes allongées, non excavé mais aplati ; il est légèrement convexe seulement dans la branche qui limite l'orbite en avant. Les frontaux antérieurs très petits, triangulaires, dépassent de la moitié de leur longueur la pointe antérieure du frontal principal. Les lacrymaux sont grands, allongés.

La face latérale du crâne a son bord supérieur peu incliné d'arrière en avant dans la région temporale ; elle s'incline davantage à partir du niveau du bord postérieur des orbites. Le bord postérieur de cette face latérale est très oblique de haut en bas et d'avant en arrière par suite de la saillie des tympaniques en arrière.

La face postérieure du crâne est allongée transversalement, la largeur de sa base est 0^m27, sa hauteur sur la ligne médiane 0^m11. La région du pariétal est saillante au-dessus des parties latérales qui sont légèrement excavées. L'occipital basilaire est peu saillant au-dessous du condyle. L'entaille comprise entre l'occipital basilaire et les tympaniques est très profonde.

Le museau, élargi et comprimé en arrière, prend rapidement une forme demi-cylindrique. A son origine, il a une hauteur de 0^m042 pour une largeur de 0^m075, le rapport de la largeur à la hauteur étant 0,53 ; la face supérieure est alors régulièrement convexe et sa courbure continue celle de la région frontale ; la face inférieure plane est creusée près du bord externe par la gouttière du plateau alvéolaire. Dans la région moyenne le museau se rétrécit, la face supérieure est plus convexe ; à la face inférieure la gouttière alvéolaire est un peu plus éloignée de la base et plus profonde. Au niveau de la dent la hauteur est de 0^m034, la largeur de 0^m051, ce qui donne un rapport de 0,66. L'extrémité antérieure du museau est dilatée dans la portion qui porte les 4 premières dents et séparée en arrière par un étran-

blement ; elle est coupée obliquement par l'extrémité antérieure des fosses nasales qui forment une ouverture ovale, allongée transversalement. La plus grande largeur de cette extrémité dilatée, prise au niveau de la troisième dent est de 0^m045 ; la partie étranglée a 0^m034. Les alvéoles sont au nombre de 38 et 39 de chaque côté. Elles sont à peine renflées, ce qui rend le bord de la mâchoire à peine sinueux.

La mâchoire intérieure a une longueur de 1^m06 ; la longueur de la portion symphysée, mesurée en dessus, est de 0^m55, soit un rapport de 0,54. Elle porte 37 et 38 dents de chaque côté et la symphyse se fait en dessus au niveau de la 32^{me}. Le raccord des branches avec la portion symphysée est peu sensible et les bords latéraux sont très légèrement concaves dans la partie où se fait ce raccord. Au niveau de la symphyse, la mâchoire a une hauteur de 0^m038, et décroît insensiblement jusqu'à la 5^e dent où la hauteur est de 0^m025. Dans la région de la symphyse, la mâchoire a une section quadrangulaire ; la face inférieure d'abord aplatie en arrière devient à peine concave plus en avant ; au voisinage de la symphyse les faces latérales ont leur partie inférieure aplatie, verticale, une partie supérieure étroite, oblique, occupée par les alvéoles. Plus en avant, la face latérale est convexe. La face alvéolaire placée un peu plus bas qu'en arrière forme un talus très oblique. Dans la région antérieure de la mâchoire, la section est toujours comprimée, mais les faces latérales se confondent davantage avec la face inférieure, le talus alvéolaire est moins oblique et se confond presque avec la face supérieure. Les alvéoles écartées sont renflées, surtout en avant, et rendent le bord de la mâchoire légèrement sinueux.

Cette espèce se distingue très facilement de *St. Roissyi* par son museau beaucoup moins grêle et beaucoup moins effilé, de *St. Heberti* par l'allongement plus grand du museau, son crâne moins triangulaire et moins élargi en arrière, de *St. Edwardsi* par sa forme plus grêle, son museau plus étroit, son crâne moins triangulaire, moins élargi en arrière.

D'après M. Legrix, qui nous a procuré cette tête, on aurait trouvé en même temps une vertèbre cervicale, dont la taille concorde bien avec celle de la tête, mais la gangue qui l'entourait est très différente et nous doutons qu'elle provienne du même point et par suite du même individu.

Etage et localité. Callovien supérieur (couches à *P. athleta*), de Beuzeval ; fondations de l'Hôtel Bellevue.

III. — STENOSAURUS HEBERTI, Morel de Glasville.

Pl. II, fig. 2.

1876. *Steneosaurus Heberti*, Morel de Glasville, *Bull. Soc. Géol. Fr.*, 3, IV, p. 342, pl. VIII-IX.

J'ai examiné une mâchoire inférieure, trouvée dans le Callovien supérieur de Villers, et appartenant maintenant à M. de Farcy. C'est certainement celle d'un *St. Heberti*.

Cette mâchoire, qui est représentée vue en dessus, pl. II, fig. 2, se distingue à première vue de celle de *St. intermedius* par sa région symphysée, proportionnellement plus courte.

La longueur totale est de 1^m04; celle de la portion symphysée, mesurée en dessus, est 0^m48, ce qui donne un rapport de 0,47, tandis que le même rapport est 0,52 chez *St. intermedius* et 0,55 dans *St. Roissyi*. Sur le bel échantillon qui a servi de type à Morel de Glasville et que possède le Muséum, les mêmes mesures donnent : longueur totale 1^m35, longueur de la portion symphysée 0^m57, rapport 0,42.

Je compte 35 alvéoles de chaque côté, c'est le nombre indiqué par Morel de Glasville; la symphyse se fait, sur l'échantillon que je figure, au niveau de la 30^e dent en dessus, sur l'échantillon du Muséum, au niveau de la 27^e. Dans *St. intermedius*, je trouve 37-38 dents de chaque côté à la mâchoire inférieure, et la dent juxtasympphysale est la 32^e, mais nous savons par l'exemple de *St. megistorhynchus*, que ces deux caractères n'ont pas beaucoup d'importance.

Les différences dans la disposition des alvéoles et la largeur du plateau interalvéolaire sont plus importantes. Les dents de *St. Heberti* sont plus grosses que celles de *St. intermedius*; par suite, les alvéoles sont plus grandes et cependant, pour une longueur du dentaire sensiblement égale dans les deux espèces, le nombre des dents est à peu près le même. Cela tient à l'extrême étroitesse des espaces interalvéolaires dans la plus grande partie de la mâchoire du *St. Heberti*, tandis que dans *St. intermedius* ces espaces interalvéolaires sont aussi grands que les alvéoles. De plus, l'élargissement des alvéoles nécessité par la taille des dents du *St. Heberti* se fait surtout dans le sens transversal, en entraînant l'élargissement du plateau alvéolaire moins au profit de la largeur de la mâchoire qu'aux dépens de la surface intra-alvéolaire. La mâchoire inférieure du *St. intermedius* se distingue encore de celle

de *St. Heberti* par sa forme plus brusquement rétrécie à partir de la symphyse ; tandis que dans *St. Heberti* elle décroît sensiblement en largeur jusqu'au niveau de la 5^e dent, dans *St. intermedius* ce rétrécissement est presque insensible.

IV. — SUCHODUS DUROBRIVENSIS, Lydekker.

Pl. II, fig. 3 à 8.

1889. *Suchodus Durobrivensis*, Lydekker, Q. J. G. S., XLVI, 1889, p. 284.

Sous ce nom, M. Lydekker a décrit une portion symphysée de la mâchoire inférieure d'un grand Téléosaurien de l'Oxfordien de Petersborough. Cette mâchoire est remarquable par la brièveté de sa symphyse ; il n'y a pas d'intervalle entre les 4^e et 5^e dents antérieures, ce qui la rapproche de la mâchoire inférieure du *Metriorhynchus*, mais elle s'en distingue par le petit nombre des alvéoles, 13 à gauche et 12 à droite. Les dents sont grandes, comprimées, carénées en avant et en arrière, mais non dentelées comme celles du *Geosaurus*. Un crâne de la même localité, rapporté à la même espèce par M. Lydekker, montre la disposition des frontaux antérieurs caractéristique de *Metriorhynchus*.

Parmi les belles pièces de l'Oxfordien du Calvados que la Faculté des Sciences de Caen doit à la libéralité de M. Jarry, se trouvent des fragments d'une tête qui permettent de confirmer les savantes déductions de M. Lydekker.

Ces fragments comprennent :

1^o La partie symphysée de la mâchoire inférieure dont les spléniaux sont brisés à leur extrémité antérieure, les dentaires en arrière ;

2^o La branche droite de cette mâchoire à peu près entière et la branche gauche beaucoup plus incomplète ;

3^o La région frontale du crâne ;

4^o Les deux intermaxillaires, celui de gauche entier.

La mâchoire inférieure a une longueur totale de 0^m87 ; la longueur de la portion symphysée mesurée en dessus est de 0^m35, les deux branches sont écartées à leur extrémité postérieure de 0^m23.

La partie symphysée de la mâchoire inférieure figurée par M. Lydekker a ses deux bords parallèles ; dans l'échantillon de la collection Farcy ces deux bords forment un angle très aigu ; je ne pense pas que cette différence soit accidentelle ; elle est en rapport avec

l'amincissement du museau ; peut-être indiquerait-elle une différence spécifique. Cette partie symphysée est marquée de petites fossettes arrondies ou allongées sur ses faces latérale et inférieure. L'extrémité antérieure est mutilée, surtout du côté droit, mais paraît arrondie. Il n'y a aucun rétrécissement entre les 4^e et 5^e dents antérieures comme celui qu'on trouve chez *Stenosaurus* ; ce rétrécissement manque également chez *Metriorhynchus*. La face supérieure plane est un peu inclinée d'arrière en avant à son extrémité antérieure ; elle est légèrement concave en arrière. La face inférieure arrondie en avant est large, aplatie, triangulaire dans la région de la symphyse. Les faces latérales, arrondies en avant, sont, en arrière, légèrement obliques de haut en bas et de dehors en dedans, et légèrement concaves. Le talus alvéolaire, légèrement renflé au niveau des alvéoles est incliné de haut en bas et de dedans en dehors. Du côté droit, il y a 13 alvéoles et le bord de la 1^{re}, soit 14 ; du côté gauche 14 alvéoles et la symphyse se fait au niveau de la dernière. Ces alvéoles sont très grandes, sauf tout à fait en arrière ; elles ont un diamètre de 0^m018 à 0^m021, et l'espace intervalvéolaire est large de 0^m008 à 0^m010 ; il n'y a pas entre les 4^e et 5^e dents d'espace plus grand qu'entre les autres. Les dents sont grandes, courbées de dehors en dedans, implantées obliquement en dehors ; elles ont une couronne comprimée de dehors en dedans, à peine striée, tranchante et subcarénée, en avant et en arrière, mais non dentelée sur les bords.

Les *spléniaux* sont fortement excavés en dessus dans la région de la symphyse ; larges en avant, ils sont très étroits en arrière, forment une lame verticale, se réunissent beaucoup plus tôt en avant en dessus qu'en dessous, et laissent entre leur symphyse inférieure et leur symphyse supérieure une profonde gouttière. A la face supérieure du côté externe et en arrière, est une surface déprimée, rugueuse, sur laquelle s'applique le complémentaire.

Les branches de la mâchoire, d'abord peu élevées, augmentent d'épaisseur en se rapprochant de l'articulation puis s'abaissent de nouveau. Le bord supérieur forme ainsi un angle très ouvert ; au niveau de cet angle la hauteur est de 0^m12, tandis qu'elle n'est que de 0^m08 au niveau de l'articulation et de 0^m065 au niveau de la symphyse. — Il n'y a pas de trou latéral dans les branches de la mâchoire.

La région frontale du crâne est très peu convexe transversalement, plate dans le sens longitudinal. Elle est creusée de nombreuses fossettes profondes, arrondies ou allongées, très

rapprochées. Le *frontal principal* est grand ; la longueur de la partie en avant des fosses temporales est de 0^m12, sa largeur entre les échancrures postérieures des orbites est de 0^m17. Son extrémité antérieure est très rétrécie par l'intercalation de l'extrémité postérieure des nasaux. Les *frontaux antérieurs* très grands mesurent 0^m12 d'avant en arrière et 0^m10 transversalement ; leur bord externe est très convexe et ils s'étendent en forme d'avuent en avant et en dessus des orbites comme chez *Metriorhynchus*. Les *nasaux*, rétrécis en pointe en arrière où ils sont intercalés entre le frontal principal et les frontaux antérieurs, occupent toute la largeur du museau en avant des frontaux antérieurs ; ils se rétrécissent assez longuement en avant où ils sont bordés par les *dentaires* qui s'avancent presque jusqu'aux frontaux antérieurs. La pointe des nasaux est brisée mais il est facile de reconstituer leur forme en prolongeant leurs bords latéraux ; on obtient ainsi une longueur d'environ 0^m18 et ils s'arrêtent à 0^m08 de l'extrémité autour de la mâchoire. Comme les intermaxillaires ont une longueur de 0^m14, il en résulte que les nasaux n'arrivent pas jusqu'aux intermaxillaires comme dans *Geosaurus* et *Metriorhynchus brachyrhynchus*, E. Desl. Cette séparation des nasaux et des intermaxillaires est signalée par M. Lydekker dans le crâne qu'il rapporte à *Suchodus*.

En plaçant le crâne sur la mâchoire inférieure on constate qu'il manque en arrière environ 0^m25 correspondant aux régions tympaniques occipitales, et à la région des fosses temporales. Celles-ci devaient être beaucoup moins allongées que dans *Stenosaurus*. La crête sagittale qui les sépare est aussi plus large ; son extrémité frontale mesure 0^m028 à 0^m04 de l'angle interne des fosses temporales. Un fragment du bord externe de l'arcade supérieure nous montre que celle-ci était large en avant, aplatie comme celle de *Metriorhynchus*.

L'*intermaxillaire* gauche est bien conservé ; sa surface externe est marquée, surtout au bout antérieur, de quelques petites fossettes arrondies. Il a 0^m14 de longueur, 0^m065 de hauteur et sa largeur de l'intérieur à l'extérieur est de 0^m04, ce qui donne un total de 0^m08 pour la largeur de l'extrémité de la mâchoire qui n'est point renflée comme celle de *Stenosaurus* mais constituée comme celle de *Metriorhynchus*. Le bord postérieur de l'intermaxillaire, articulé avec le dentaire, est mince, fortement oblique de haut en bas et d'arrière en avant. Le bord supérieur est fortement échancré par l'ouverture des fosses nasales qui sont très

allongées d'avant en arrière ; la partie du bord supérieur articulée avec l'intermaxillaire du côté opposé a une longueur de 0^m090 et s'avance à 0^m025 au dessus de l'ouverture nasale qui a par suite 0^m075 de longueur. Sa face inférieure aplatie a son bord rendu sinueux par les alvéoles un peu renflées des trois dents de l'intermaxillaire.

Ce qui nous reste du crâne et de la mâchoire supérieure nous permet, en nous aidant des dimensions de la mâchoire inférieure d'essayer une restauration de cette tête et de nous figurer quel devait être son aspect. *Suchodus Durobrivensis* est une espèce très trapue, beaucoup plus massive encore que le *Metriorhynchus brachyrhynchus*.

M. Lydekker conclut son travail par les lignes suivantes : « Si je suis dans le vrai en regardant le crâne de la collection d'Eye-bury et la mandibule figurée comme appartenant à la même espèce, nous avons la preuve de l'existence d'un Crocodilien apparenté par les caractères du crâne à *Metriorhynchus*, mais avec un crâne plus court et plus large portant des dents moins nombreuses, à couronnes lisses et comprimées comme celles de *Geosaurus*, tandis que la mandibule n'a pas le long intervalle entre les 4^e et 5^e dents, et se rapproche ainsi de celle de *Machinosaurus*. Par la largeur du palais et de la mandibule, cette forme semble aussi se rapprocher de *Teleidosaurus* du Fuller's earth, quoique ce dernier se distingue par le plus grand nombre de dents et le type *Steneosauroides* du crâne. »

La description du crâne que nous avons donnée confirme complètement ces conclusions. On peut ajouter que *Suchodus* s'éloigne des formes les plus trapues de *Metriorhynchus*, telle que *M. brachyrhynchus*, par l'absence de renflement au niveau des intermaxillaires, l'écartement dans le sens de la longueur des nasaux et des intermaxillaires, qui sont séparés par une partie des dentaires confluent sur la ligne médiane.

Etage et localité. — L'échantillon décrit et figuré provient probablement du Callovien supérieur de Villers. Cette espèce ne paraît pas très rare ; nous en avons vu des dents ou des portions de mâchoire inférieure dans plusieurs collections (Deslongchamps, Présey, Noury, Faculté de Caen).

EXPLICATION DES PLANCHES

PLANCHE I.

Stenosaurus intermedius, n. sp., du Callovien supérieur de Beuzeval (Calvados). Crâne appartenant à la collection de la Faculté des Sciences de Caen.

- Fig. 1. — Face inférieure du crâne.
- Fig. 2. — Face supérieure.
- Fig. 3. — Face postérieure.
- Fig. 4. — Mâchoire inférieure vue par la face supérieure.
- Fig. 5. — Crâne et mâchoire inférieure vus latéralement.

Un peu moins du 1/5 de grandeur naturelle.

PLANCHE II.

Fig. 1. — *Stenosaurus Roissyi*, E. Desl., Mâchoire inférieure vue par la face supérieure (Fac. Sc. Caen).

Fig. 2. — *Sten. Heberti*, Morel de Glasville, mâchoire inférieure vue par la face supérieure (Coll. de Farcy).

Fig. 3. — *Suchodus Durobrivensis*, Lydekker, dent.

Fig. 4. — *Id.*, intermaxillaire gauche vu du côté externe.

Fig. 5. — *Id.*, mâchoire inférieure mutilée vue par la face supérieure.

Fig. 6. — *Id.*, la même vue latéralement.

Fig. 7. — *Id.*, région frontale du crâne vue par la face supérieure.

Les figures 3 à 7 représentent des parties d'un même individu appartenant à la Faculté des Sciences de Caen.

Fig. 8. — *Suchodus Durobrivensis*, Lydekker, région de la symphyse côté droit de la mâchoire inférieure d'un autre individu montrant le splénial et le dentaire (Fac. Sc. Caen).

A l'exception de la fig. 3, qui est de grandeur naturelle, les figures sont réduites à un peu moins de 1/5 de grandeur naturelle.

LES GENRES PELTOCERAS ET COSMOCERAS

DANS LES

COUCHES DE DIVES ET DE VILLERS-SUR-MER

Par LOUIS BRASIL

Les Ammonites du Callovien supérieur et de l'Oxfordien du Calvados sont très mal connues. Tandis qu'à l'étranger, et principalement en Allemagne, en Russie et aux Indes, grâce aux efforts de Quenstedt, de Neumayr, de Nikitin, de Teisseyre, de Lahusen, de Waagen, etc., l'étude des Ammonites de ces niveaux a été poussée très loin, en France, sauf une courte note de E. E. Deslongchamps, aucun travail paléontologique sur la faune pourtant si riche des couches de Dives et de Villers-sur-mer, n'a été entrepris depuis les publications de d'Orbigny et d'Oppel. Il y a là une lacune importante à combler. Le nombre des formes non signalées, mal interprétées ou nouvelles est assez considérable pour qu'une étude monographique des Ammonites de ces localités présente un intérêt très réel, mais un tel travail serait hérissé de trop grandes difficultés de toutes sortes pour que nous puissions songer à l'entreprendre, nous nous contenterons de faire connaître dans une suite de notes dont celle-ci est la première, les formes nouvelles les plus intéressantes et celles qui jusqu'ici n'ont pas été signalées en Normandie.

Faculté des Sciences de Caen, Laboratoire de Géologie.

Février 1896.

GENRE PELTOCERAS, WAAGEN, 1871.

Le genre *Peltoceras*, crée en 1871, par Waagen (1), comprend un assez grand nombre d'espèces, qui présentent souvent entre elles des différences considérables, mais que des formes de pas-

(1) WAAGEN, *Abstract of Results of Examination of the Ammonite Fauna of Kutch, with remarks on their distribution among the beds, and probable Age.* Rec. Géol. Surv. of India, vol. IV, part. 4, nov. 1871, p. 91.

sage relie presque toujours ; si bien, qu'en considérant seulement les espèces très différenciées on établit facilement dans ce genre un certain nombre de groupes bien définis, mais moins aisés à conserver lorsqu'on tente d'y faire rentrer les formes intermédiaires.

Waagen divise le genre *Peltoceras* en trois groupes (1) :

1^o GROUPE DE PELTOCERAS ANNULARE comprenant :

- Peltoceras annulare* Reinecke.
- *torosum* Oppel.
- *spissum* Oppel.
- *Arduennense* d'Orbigny.
- *reversum* Leckenby.
- *ægocéroïdes* Waagen.
- *transversarium* Quenstedt.

2^o GROUPE DE PELTOCERAS EUGENII comprenant :

- Peltoceras Eugenii* Raspail.
- *propinquum* Waagen.
- (?) — *bimammatum* Quenstedt.

3^o GROUPE DE PELTOCERAS ATHLETA comprenant :

- Peltoceras athleta* Phillips.
- *Constantii* d'Orbigny.
- *Murrayanum* Simpson.
- *bidens* Waagen.
- *semirugosum* Waagen.

Ce groupement semble assez naturel sauf en ce qui touche *P. Constantii*. Cette espèce est bien difficile à placer : ses rapports avec *P. semirugosum* et mieux avec *P. athlétoides*, une espèce du même groupe, sont évidents ; elle a, d'autre part, de grandes affinités avec *P. Arduennense* ; enfin, si d'Orbigny en avait donné une figure plus exacte, Waagen n'aurait pu songer à la séparer de *P. Eugenii*. En effet, ainsi que d'Orbigny l'indique dans la description de *P. Constantii*, ce qui ne se voit nullement dans la figure, les côtes ne se terminent pas aux tubercules externes, elles se continuent sur deux méplats obliques bordant la région siphonale contre laquelle elles se terminent en donnant naissance à de légères protubérances semblables à des tubercules très émoussés. C'est une disposition analogue à celle qu'on observe chez *P. Eugenii*, mais beaucoup moins accentuée.

(1) WAAGEN, *Jurassic Fauna of Kutch. The Cephalopoda (Ammonitida)*. Mem. Geol. Surv. of India. Paleont. Ind., Ser. IX, vol. I, 3, p. 77.

Une autre espèce dont la description se trouve dans cette note, *P. angustilobatum*, ne peut faire partie d'aucun des groupes de Waagen. Ses côtes siphonales issues des tubercules externes la rapprochent de *P. athleta*, ses tubercules siphonaux de *P. Eugeniei*, enfin la disposition si particulière de sa cloison l'éloigne à la fois de chacune de ces deux espèces.

En résumé, les représentants du genre *Peltoceras*, dans les couches calloviennes et oxfordiennes du Calvados, se répartissent de la manière suivante :

1^o GROUPE DE PELTOCERAS ANNULARE :

Peltoceras annulare Reinecke.
— *Arduennense* d'Orbigny.

2^o GROUPE DE PELTOCERAS EUGENII :

Peltoceras Eugeniei Raspail.
— *Constantii* d'Orbigny.

3^o GROUPE DE PELTOCERAS ATHLETA :

Peltoceras athleta Phillips.
— *athletoïdes* Lahusen.

4^o FORME ISOLÉE :

Peltoceras angustilobatum nov. sp.

PELTOCERAS ATHLETOÏDES *Lahusen*.

Pl. IV, fig. 12.

1842. *Ammonites athleta* d'Orbigny, Pal. fr., Céph. Jur., p. 457, pl. CLXIII, fig. 5.
1849. — *athleta unispinosus* Quenstedt, Céph., p. 190, pl. XVI, fig. 4.
1878. *Peltoceras athleta* Bayle, Expl. Carte géol. Fr., vol. IV, pl. XLIX, fig. 11.
1883. — *athletoïdes* Lahusen, Fauna Jur. Bildung. Rjasansch. Gouv.; Mém. Com. géol., Russie, vol. I, n^o 1, p. 70, pl. X, fig. 5-8.
1889. — *Phaniceus*? E. E. Deslongchamps, Rapp. sur foss. oxf. Coll. Jarry, Notes paléontol., vol. II, 1^{er} art., p. 42.

Connue depuis longtemps, cette espèce a été figurée d'abord par d'Orbigny, plus tard par Bayle, comme variété de *Peltoceras athleta* Phill., Quenstedt l'a réunie à *Pelt. Constantii* d'Orb. pour former son *Ammonites athleta unispinosus*. Lahusen, le premier, l'a considérée comme espèce distincte dans son Mémoire sur la faune des couches jurassiques du gouvernement de Rjasan, et en figure des fragments sous le nouveau nom de *Pelt. athletoïdes*. Plus tard E. E. Deslongchamps, avec certaines réserves rapportait à *Aspidoceras Phaniceus* Gemellaro l'espèce qui nous occupe.

Cette espèce est voisine de *Pelt. athleta* mais cependant facile à distinguer : elle est beaucoup plus comprimée, les tours correspondant aux premiers stades de l'évolution, c'est-à-dire les tours privés de tubercules sont nombreux (1), enfin les petites côtes siphonales qui, au nombre de trois, unissent deux à deux les tubercules externes chez *Pelt. athleta*, sont toujours absentes chez *Pelt. athletoïdes*.

On pourrait plutôt confondre *Pelt. athletoïdes* avec une espèce indienne très remarquable *Pelt. semirugosum* Waagen ; cependant chez cette dernière, la forme de la région siphonale est différente, elle est moins aplatie ; de plus le point de bifurcation des côtes dichotomes est situé au voisinage du bord ombilical, tandis qu'il est environ au milieu de la hauteur des tours sur les échantillons que nous rapportons à l'espèce de Lahusen ; enfin chez ces derniers les tubercules ombilicaux ne donnent jamais naissance à deux côtes latérales comme on l'observe dans *Pelt. semirugosum* et aussi dans *Pelt. Constantii*.

Distribution géologique et localité. Callovien supérieur. Villers-sur-Mer.

Cette espèce est très abondante dans les couches qui forment la base de la falaise à mi-chemin environ entre Dives et Villers-sur-Mer. Ces couches renferment en outre *Cosmoceras ornatum* Schloth., *Cardioceras Lamberti* Sow., *Pachycheras Lalandeanum* d'Orb., etc. MM. Douvillé et Munier-Chalmas y signalent encore *Peltoceras athleta* Phill. Nous n'avons jamais rencontré cette dernière espèce en ce point, bien que nous ayons eu entre les mains une quantité considérable de fossiles en provenant ; il semble qu'il y ait eu confusion entre *Pelt. athleta* et *Pelt. athletoïdes* dans les listes de MM. Douvillé et Munier-Chalmas.

PELTOCERAS ANGUSTILOBATUM nov. sp.

Pl. III.

Coquille de très grande taille, largement ombiliquée par suite du peu de recouvrement des tours dont la section, d'abord aplatie latéralement, devient plus régulièrement ovale avec l'âge.

(1) Il existe quelques petites différences entre les échantillons de Villers-sur-Mer et ceux qu'a figurés Lahusen ; dans nos échantillons les côtes bifurquées sont plus nombreuses et plus fines, le point de bifurcation reporté plus haut, les tours plus comprimés.

Les premiers tours sont ornés de fines côtes dichotomes assez régulières ; bientôt apparaissent des tubercules ombilicaux situés environ au tiers inférieur de la hauteur des tours. A partir de ces tubercules, les côtes se divisent généralement en trois côtes secondaires, l'ornementation se faisant alors remarquer par sa grande irrégularité. Les tubercules externes apparaissent ensuite ; les côtes secondaires issues des tubercules ombilicaux s'atténuent alors progressivement pour disparaître et faire place à de grosses côtes aplaties dont chacune unit un tubercule ombilical au tubercule externe correspondant. Chaque tubercule externe donne naissance à trois petites côtes passant sur la région siphonale, où chacune se termine par un petit tubercule. Ces petits tubercules, très serrés les uns contre les autres, disposés sur deux rangs, limitent un espace étroit semblable à un sillon. Sur le dernier tour les tubercules latéraux prennent un développement considérable, les petites côtes disparaissent, isolant les deux rangées de tubercules siphonaux.

La chambre d'habitation occupe un peu plus d'un tour entier.



La cloison, dont nous n'avons pu étudier que la partie située sur la région découverte des tours, se fait remarquer par l'étrécissement exceptionnelle des lobes, et l'étranglement considérable des selles à la base. Cette disposition est d'autant plus digne d'être signalée, qu'elle est jusqu'ici unique dans le genre *Peltoceras*, dont les autres représentants possèdent au contraire un très

large lobe latéral ; ce dernier caractère avait même été indiqué par Waagen comme la règle dans le genre *Peltoceras* (1).

Dimensions de l'échantillon figuré :

Diamètre de la coquille.....	350 millim.
Diamètre de l'ombilic.	190 —
Epaisseur du dernier tour.....	120 —
Hauteur du dernier tour.....	90 —

(1) • The genus *Peltoceras* is characterised by the particularly enlarged lobe lateral...
 WAAGEN, *Ammonite-Fauna of Kutch*. Records Geol. Survey of India, 1871, Vol. IV,
 Part. 4, p. 91.

Rapports et différences. Cette espèce dont nous avons pu étudier trois échantillons de grande taille, appartenant aux collections de la Faculté des Sciences de Caen, quoique, cependant, fort distincte, ne pourrait être rapprochée que de *Pelt. Eugenii* d'Orb.

Dans *Pelt. Eugenii* les côtes biturquées disparaissent quand prennent naissance les tubercules latéraux, elles sont d'ailleurs peu nombreuses et confinées sur les premiers tours ; les tubercules latéraux externes ne donnent jamais naissance à des côtes secondaires ; le nombre des tubercules siphonaux est égal à celui des tubercules ombilicaux ou des tubercules latéraux externes. Au contraire, dans *Pelt. angustilobatum* trois tubercules siphonaux correspondent à un seul tubercule latéral externe et on peut s'assurer qu'il en est de même sur les tours intérieurs, où l'on constate la présence de plusieurs côtes externes naissant de chacun des tubercules latéraux externes.

D'autre part *Pelt. Eugenii* présente dans l'ornementation une régularité inconnue chez *Pelt. angustilobatum*.

Enfin la cloison elle-même donne un excellent caractère distinctif ; comme les autres espèces du genre *Peltoceras*, *Pelt. Eugenii* présente un lobe latéral large, des selles à peine étranglées, tandis que notre espèce montre un lobe latéral très étroit et très profond, des selles dont l'étranglement à la base est des plus marqués. Il est important de remarquer que cette disposition des cloisons s'observe sur tous les tours et qu'il ne s'agit pas exclusivement des dernières : il n'y pas là un cas de dégénérescence sénile, analogues à ceux qu'ont étudiés MM. Neumayr et Haug.

Distribution géologique et localité. Callovien supérieur. Dives. Villers-sur-Mer. Des trois échantillons qui font partie des collections de la Faculté des Sciences de Caen, l'un provient d'une localité inconnue, le second vient de Dives et semble avoir été recueilli dans les assises à *Pelt. athleta* du Mauvais Pas ; le troisième, celui que nous figurons, a été trouvé récemment dans les assises à *Pelt. athletoides* qui forment la base de la falaise sous Auberville.

GENRE COSMOCERAS, WAAGEN, 1869.

Les représentants du genre *Cosmoceras* sont très nombreux dans le Callovien supérieur du Calvados ; on peut les répartir entre quatre espèces dont la détermination n'est pas exempte d'une certaine difficulté ; ces espèces sont les suivantes : *Cosmoceras ornatum* Schloth., *C. Duncani* Sow., *C. Pronia* Teiss., *C. Jason*

Rein. A chacune de ces espèces se rattachent en outre un grand nombre de variétés plus ou moins éloignées des types ; dans cette note nous n'avons fait figurer que les échantillons les plus conformes à ces derniers.

La difficulté de la détermination des espèces dans le genre *Cosmoceras* tient un peu à ce fait, que les auteurs qui s'en sont occupé les premiers en ont souvent donné des figures défectueuses ou des descriptions trop sommaires, mais la principale cause d'erreur réside surtout dans les modifications profondes que l'âge apporte dans l'ensemble des caractères : la valeur de l'enroulement, la forme des tours, la direction et le volume relatif des côtes, le développement des tubercules, leur nombre et leur position, tout varie pour une même espèce, suivant le stade d'évolution auquel on la considère. Il est donc indispensable de ne comparer entre eux que des échantillons de même âge, et mieux, que des échantillons adultes, les caractères des jeunes étant les mêmes pour la plupart des espèces calloviennes et les véritables caractères distinctifs n'apparaissant que lorsque l'individu a atteint une certaine taille. La présence de tubercules aux points de bifurcation des côtes, la réunion de deux ou plusieurs côtes à leur extrémité distale pour la formation des tubercules externes (1), l'inflexion plus ou moins grande des côtes sont autant de caractères auxquels il ne faut pas attacher une importance exclusive et dont on ne doit se servir qu'avec la plus extrême réserve.

Le genre *Cosmoceras* est représenté dans toutes les assises du Callovien supérieur, c'est-à-dire dans les couches à *Peltoceras athleta*, à *Peltoceras athletoides* et à *Creniceras Renggeri* ; les couches oxfordiennes à *Cardioceras cordatum* et à *Perisphinctes Martelli* n'en ont pas encore livré de représentants.

COSMOCERAS ORNATUM, Schlotheim.

Pl. IV, fig. 1-2.

1820. *Ammonites ornatus* Schlotheim, Petrefactenkunde, p. 75, n° 25.

1830. — *decoratus* Zieten, Wurt., p. 18, pl. XIII, fig. 5.

1846. — *ornatus rotundatus* Quenstedt, Ceph., p. 133, pl. IX, fig. 19.

1847. — *Duncani* d'Orbigny (*pars*), Pal. fr., Ceph. Jur., p. 451, pl. CLXI (seulement).

(1) Il est intéressant de remarquer que ce caractère, commun à la plupart des espèces calloviennes, et relégué chez elles sur les premiers tours, apparaît dans une espèce bajocienne, *Cosmoceras Bigotii* Brasil, où il persiste même à l'âge adulte.

1858. *Ammonites ornatus rotundatus* Quenstedt, Jura, p. 528, pl. LXX, fig. 3-4.
1878. *Cosmoceras Duncani* Bayle, Expl. Carte géol. Fr., vol. IV, pl. LVIII, fig. 1-2.
1881. — *ornatum* Nikitin, Jura ob. Wolga; Mém. Ac. Sc., Saint-Pétersbourg, t. XXVIII, n° 5, p. 72, pl. IV, fig. 34.
1883. — — Lahusen, Fauna Jur. Bild. Rjasansch. Gouv.; Mém. Com. Géol. Russie, vol. I, n° 1, p. 61, pl. VIII, fig. 10.
1884. — — Teisseyre, Cephal. Fauna Ornatenth. Gouv. Rjasan; Sitz. Ak. Wissensch. Wien, Bd. LXXXVIII, Hft. II, p. 567.
1887. *Ammonites ornatus rotundus* Quenstedt, Amm. Schwab. Jura, p. 721, pl. LXXXIII, fig. 25; pl. LXXXIV, fig. 1, 4, 8, 10-11, 27-28.
1889. *Cosmoceras Duncani* E. E. Deslongchamps, Rapp. foss. oxf. Coll. Jarry, Notes paléont., vol. II, 1^{er} art. p. 29.
1895. *Ammonites Duncani* Bizet, Callov. N.-O. France, Bull. Soc. géol. Norm., t. XVI, p. 106, pl. IX, fig. 1-2.

Dans la Paléontologie française, d'Orbigny a fait figurer sous le nom de *Ammonites Duncani* Sow., deux espèces très différentes, *A. ornatus* Schloth. (pl. 161) et *A. Duncani* Sow. (pl. 162, fig. 5-7). La plupart des paléontologistes français qui ont tenté de rectifier cette erreur, en ont malheureusement commis une autre, en laissant le nom de *A. Duncani* Sow. à ce qui représente *A. ornatus* Schloth. et en désignant sous le nom de *A. Gulielmii* Sow. la seconde forme, celle de la planche 162, que, pour des raisons exposées plus loin, nous considérons comme devant être identifiée au véritable type de *A. Duncani* Sow. Le résultat de ces confusions est que le plus souvent *A. ornatus* Schloth., *A. Duncani* Sow. et *A. Gulielmii* Sow. sont citées les unes pour les autres; ce sont cependant des espèces très distinctes.

Cosmoceras Gulielmii se sépare immédiatement de *C. ornatum* et de *C. Duncani*, par la présence chez cette espèce de deux rangées de tubercules sur les flancs, l'une au bord de l'ombilic, l'autre à la hauteur des points de bifurcation des côtes; nous n'avons pas eu entre les mains d'échantillons de *C. Gulielmii* trouvés dans le Calvados, mais seulement une espèce très voisine *C. Pro-niæ*, que nous étudions plus loin.

La distinction entre *C. ornatum* et *C. Duncani* est très facile à faire. *C. ornatum* est une espèce largement ombiliquée, formée de tours arrondis, dont l'ornementation est robuste; les côtes sont vigoureuses et munies jusqu'à un âge très avancé de tubercules

C. ornatum et sous celui de *C. Gulielmii* la forme figurée par d'Orbigny dans sa planche 162, forme qui pour nous représente bien *C. Duncani* Sow.

Nikitin et Lahusen ont figuré de leur côté, sous le nom de *C. Duncani* des espèces à deux rangées de tubercules latéraux, appartenant au groupe de *C. Gulielmii* Sow.

Enfin Teisseyre, plus près de la vérité à notre avis, donne comme *C. Duncani*, une forme évidemment très voisine mais trop largement ombiliquée pour représenter exactement le type de Sowerby.

Nous ne croyons pas inutile de reproduire ici la diagnose donnée par Sowerby, pour cette espèce : « *Comprimée; tours intérieurs partiellement à découvert; côtes nombreuses, flexueuses; région siphonale aplatie, bordée par deux rangs de tubercules sur les tours intérieurs; quelques rares tubercules apparaissent sur les flancs des tours intérieurs, ouverture ovale-lancéolée.* », et plus loin, « *les tubercules, sur les tours intérieurs, s'étendent sur la terminaison de deux côtes, mais dans les tours externes, ils ne sont à peine plus que des renflements de l'extrémité des côtes.* »

Cette description est très nette; elle écarte de suite les espèces à deux rangées de tubercules latéraux (*C. Duncani* Nik., non. Sow.; *C. Duncani* Lah., non. Sow.). S'il avait existé dans son *A. Duncani*, Sowerby aurait bien su mettre ce caractère en évidence, puisqu'il l'a bien fait pour une autre espèce du même genre, *A. Gulielmii* : « *côtes principales munies de deux tubercules près de leur origine.* »

Les échantillons que nous rapportons à *C. Duncani* présentent assez bien, au contraire, l'ensemble des caractères énumérés par Sowerby, ils concordent à la fois avec la figure et avec la description. A vrai dire, ces échantillons, dont nous avons eu un grand nombre à notre disposition sont sujets à de grandes modifications; il existe beaucoup de variétés. La forme des côtes est certainement le caractère le plus variable; si des échantillons présentent en effet, les côtes flexueuses du type, il en est d'autres, et c'est la majorité, où elles sont presque rectilignes; mais comme entre les formes extrêmes on trouve tous les termes de passage, il nous paraît juste de ne tenir compte de ce caractère que dans une certaine limite. Nous avons fait figurer un échantillon à côtes flexueuses à côté d'un échantillon à côtes rectilignes.

Comme nous le comprenons, *C. Duncani* est une espèce comprimée, à ombilic d'une largeur moyenne, ornée de côtes fines,

très nombreuses, plus ou moins flexueuses, se divisant régulièrement en deux côtes secondaires, une côte secondaire supplémentaire s'intercalant de temps à autre entre deux bifurcations, sans jamais s'avancer au-delà des points de division. Sur les tours intérieurs, les côtes secondaires se réunissent deux à deux à leur extrémité pour former les tubercules siphonaux; sur les tours extérieurs, elles demeurent indépendantes et chacune d'elle se termine par un petit renflement. Les tubercules latéraux peu saillants, confinés sur les premiers tours, disparaissent complètement de très bonne heure. La région siphonale d'abord concave et lisse, s'aplatit avec l'âge et se laisse alors traverser par des côtes transverses unissant deux à deux les côtes latérales.

Nous avons donné, à propos de *C. ornatum*, les caractères différentiels des deux espèces; nous n'y reviendrons pas ici.

A *C. Duncani* se rattache la petite forme pour laquelle Quenstedt a proposé le nom de *Ammonites ornatus distractus* et qui n'a été établie que sur des échantillons jeunes de *C. Duncani*, chez lesquels la loge d'habitation était en partie conservée. Sur cette partie de la coquille, l'ornementation est en effet toute spéciale et très différente de ce qu'elle est ailleurs. Chez les très jeunes échantillons, aussi bien dans *C. ornatum* que dans *C. Duncani*, les tours correspondants aux loges aériennes sont ornés sur le flanc et sur la région siphonale de nombreux tubercules volumineux et arrondis; sur la loge d'habitation de l'animal, au contraire, les tubercules latéraux et siphonaux prennent chez *C. Duncani* une forme très aiguë en s'espacant très rapidement les uns des autres; les tubercules siphonaux se groupent alors deux par deux pour prendre la disposition très exactement indiquée dans la figure 17 de la planche LXXIV des Ammonites de Souabe. Comme les échantillons, sur lesquels cette particularité était visible, présentaient des côtes remarquablement fines, nous avons pensé qu'ils devaient plutôt se rapporter à *C. Duncani* qu'à *C. ornatum*, mais nous ne serions nullement surpris, si les jeunes offraient, dans les deux espèces, une même disposition de l'ornementation de la loge d'habitation.

Distribution géologique et localités. Callovien supérieur. (Couches à *Pelt. athleta* et à *Pelt. athletoides*). Dives, Villers-sur-Mer. Très abondant.

Explication des figures. Pl. IV, fig. 3-4, échantillon à côtes flexueuses, grandeur naturelle. Fig. 5, échantillon à côtes rectilignes, grandeur naturelle.

COSMOCERAS JASON, *Reinecke*.

Pl. IV, fig. 6-7.

1830. *Ammonites Jason* Zieten, Wurt., p. 5, pl. IV, fig. 6.
 1846. — — Quenstedt, Ceph., p. 140, pl. X, fig. 4.
 1847. — — d'Orbigny, Pal. fr. Ceph. Jur., p. 446, pl. CLIX,
 fig. 1-2, pl. CLX, fig. 1-2.
 1881. *Cosmoceras Jason* Nikitin, Jura ob. Wolga ; Mém. Ac. Sc. St-Petersb.
 T. XXVIII, n° 5, p. 69, pl. IV., fig. 28.
 1881. — *Gulielmii* Nikitin, Idem, p. 70, pl. IV, fig. 31.
 1883. — *Jason* Lahusen, Fauna Jur. Bild. Rjasansch, Gouv. ; Mém.
 Com. Géol. Russie, vol. I, n° 1, p. 55, pl. VII,
 fig. 1-6.
 1884. — — Teisseyre, Ceph. Fauna Ornatenth. Gouv. Rjasan ;
 Sitz. Ak. Wissensch. Wien, Bd. LXXXVIII, Hft. II.
 p. 553, pl. II, fig. 1-2.
 1887. *Ammonites Jason* Quenstedt, Amm. Schwab. Jura. p. 713, pl. LXXXIII,
 fig. 1, 3-14, 16-19.
Non, *Cosmoceras Jason* Bayle, Expl. Carte géol. Fr., vol. IV, pl. LVII, fig. 1-2.

Nous rapportons à *Cosmoceras Jason* Rein., un échantillon remarquable par l'étroitesse de son ombilic qu'entoure une rangée de tubercules pliciformes saillants, pressés les uns contre les autres. Ces tubercules donnent naissance à de nombreuses côtes sinueuses s'atténuant rapidement pour disparaître presque complètement, et dont la plupart se divisent vers le tiers inférieur de la hauteur des tours. La région siphonale est légèrement convexe, bordée de tubercules à peine saillants ; elle devient lisse lorsque la coquille a atteint un certain développement.

Distribution géologique et localité. Callovien supérieur. (Couches à *Pelt. athleta*). Dives. Très rare.

COSMOCERAS PRONIAE, *Teisseyre*.

Pl. IV, fig. 8-11.

1884. *Cosmoceras Pronia* Teisseyre, Ceph. Fauna Ornatenth. Gouv. Rjasan ;
 Sitz. Ak. Wissensch. Wien, Bd. LXXXVIII,
 Hft. II, p. 557, pl. III, fig. 15-18.
 1887. *Ammonites Jason rimosus* Quenstedt, Amm. Schwab. Jura, p. 716,
 pl. LXXXIII, fig. 15.

Nous rapportons à cette espèce, deux échantillons qui correspondent assez exactement aux figures données par Teisseyre ; ils n'en diffèrent que par le développement moindre des tubercules de bifurcation des côtes et par la forme de la région siphonale, peut-être plus aplatie.

Nous hésitons beaucoup à considérer *C. Proniæ* comme différent de *C. Gulielmii* Sow., les deux formes sont bien voisines. Les côtes semblent plus sinueuses chez *C. Proniæ* que chez *C. Gulielmii* où elles sont simplement arquées, mais comme, d'autre part, Teisseyre rapproche de son *C. Proniæ*, pour en faire une forme intermédiaire entre *C. Proniæ* et *C. Duncani*, ce qui est inexact, la figure que Nikitin a donné de *C. Duncani* (1), et que cette figure représente un échantillon à côtes presque rectilignes, on voit combien on doit peu tenir compte de la forme de ces ornements. Un autre caractère différentiel est offert par la forme des tubercules ombilicaux : dans *C. Proniæ*, ce ne sont pas à proprement parler des tubercules, mais plutôt des épaississements, des accentuations que prennent les côtes en passant du bord ombilical sur le flanc ; une disposition semblable se retrouve dans *C. Jason* Rein, *C. subnodatum* Teiss., etc. Dans *C. Gulielmii*, au contraire, les protubérances du bord de l'ombilic semblent mériter davantage le nom de tubercules ; elles paraissent bien limitées du côté ombilical, arrondies dans leur ensemble, unies aux tubercules latéraux médians, par une côte d'une élévation moindre. Ce caractère est encore d'une validité contestable ; on peut, en effet, constater souvent la présence sur un même échantillon, principalement dans *C. Jason*, de tubercules ombilicaux présentant la disposition propre à *C. Proniæ*, et se transformant peu à peu pour devenir semblables à ceux que Sowerby a dessinés d'après son *A. Gulielmii*.

Comme on le voit donc, *C. Proniæ* est une espèce douteuse, qui semble devoir être assimilée à *C. Gulielmii* ; n'ayant à notre disposition que deux échantillons, nous n'avons pas voulu faire la réunion, mais nous ne serions pas surpris si la comparaison des échantillons de Russie, avec le type même de Sowerby, n'amenât, un jour ou l'autre, la fusion des deux espèces.

Distribution géologique et localité. Callovien supérieur. (Couches à *Pelt. athleta*). Dives. Rare.

Explication des figures. Pl. IV, fig. 8-9, échantillon de grandeur naturelle, fig. 10-11, échantillon jeune, de grandeur naturelle.

(1) NIKITIN, *Jura-Ablagerungen zwischen Rybinsk, Mologa und Myschkin an der oberen Wolga*. Mém. Acad. Sc. St-Petersb., T. XXVIII, n° 5, 1881, p. 71, pl. IV, fig. 33.

EXPLICATION DES PLANCHES

PLANCHE III.

Fig. 1-2. — *Peltoceras angustilobatum* nov. sp. Echantillon réduit, des couches à *Peltoceras athletoides* de Villers-sur-Mer. Collections de la Faculté des Sciences de Caen. P. 39.

PLANCHE IV.

Fig. 1-2. — *Cosmoceras ornatum* Schlotheim. Echantillon adulte, de grandeur naturelle, des couches à *Peltoceras athletoides* de Villers-sur-Mer. Collections de la Faculté des Sciences de Caen. P. 42.

Fig. 3-4. — *Cosmoceras Duncani* Sowerby. Echantillon de grandeur naturelle orné de côtes sinueuses. Couches à *Peltoceras athletoides* de Villers-sur-Mer. Collections de la Faculté des Sciences de Caen. P. 44.

Fig. 5. — *Cosmoceras Duncani* Sowerby. Echantillon de grandeur naturelle orné de côtes rectilignes. Couches à *Peltoceras athleta* de Dives. Collections de la Faculté des Sciences de Caen. P. 44.

Fig. 6-7. — *Cosmoceras Jason* Reinecke. Echantillon de grandeur naturelle des couches à *Peltoceras athleta* de Dives. Collections de la Faculté des Sciences de Caen. P. 47.

Fig. 8-9. — *Cosmoceras Proniæ* Teisseyre. Echantillon de grandeur naturelle des couches à *Peltoceras athleta* de Dives. Collections de la Faculté des Sciences de Caen. P. 47.

Fig. 10-11. — *Cosmoceras Proniæ* Teisseyre. Echantillon jeune, de grandeur naturelle, des couches à *Peltoceras athleta* de Dives. Collections de la Faculté des Sciences de Caen. P. 47.

Fig. 12. — *Peltoceras athletoides* Lahusen. Echantillon, réduit de $\frac{1}{3}$, des couches à *Peltoceras athletoides* de Villers-sur-Mer. Collections de la Faculté des Sciences de Caen. P. 38.

ÉTUDES GÉOLOGIQUES

SUR LE

MASSIF SILURIEN D'ÉCOUVES

Par M. LETELLIER

Conservateur du Musée d'Histoire naturelle d'Alençon

AVANT-PROPOS

Entre Sées et Carrouges, Alençon et Argentan, s'étend un vaste massif silurien, à peu près isolé, presque triangulaire, appuyé à l'O. sur les Phyllades précambriens et le Granite du plateau de Carrouges, et plongeant au N.-E. et au S.-E. sous les plaines jurassiques d'Argentan, de Sées et d'Alençon.

De l'E. à l'O., il est traversé par la crête des collines de Normandie, dont il constitue le tronçon le plus haut, le plus montagneux, le plus pittoresque. Sa partie méridionale est recouverte par la grande forêt d'Écouves, l'une des plus belles de l'Ouest de la France.

On peut donc le désigner, dans son ensemble, par le nom de *Massif silurien d'Écouves*.

Je me propose d'exposer mes Etudes géologiques *personnelles* sur ce massif, après les avoir revues et complétées en 1894 et 1895.

Si mon exposé et mes tracés ne concordent pas partout avec les publications antérieures, je le regretterai, m'étant appliqué à n'admettre que des faits vus et observés sur place, et à ne proposer que des explications et des hypothèses d'accord avec les faits. Désirant de plus être lu et compris par tout le monde, j'ai multiplié les détails et réduit l'appareil scientifique au strict nécessaire. Voir au besoin *Abrégé de Géol.* de M. de Lapparent.

J'ose donc espérer que ma brochure n'aura pas besoin de traduction, et qu'avec ma carte, on pourra, sans trop de peine, re-

trouver les différents terrains du massif à la place où je les ai indiqués.

Cela dit, je serai toujours prêt à reconnaître et à rectifier les erreurs que j'ai pu commettre.

Je me suis servi, pour le S., du Plan officiel de la Forêt, d'une Carte à courbes de niveau au 20,000^e et de l'Etat-Major au 40,000^e; et pour le tout, des Cartes cantonales au 40,000^e, d'un calque des courbes de niveau de la minute de l'Etat-Major au 40,000^e, et enfin, j'ai fait mes tracés sur l'Etat-Major au 80,000^e.

Les ouvrages principaux où il est question du Massif d'Ecouvès sont :

1° Puillon Boblaye. *Bull. S. g. de Fr.*, réunion à Alençon, septembre 1837;

2° Blavier. *Études géol. sur le Dép. de l'Orne*, 94 p., 6 pl., carte. *Ann. de l'Orne de 1847* et tirage à part;

3° Letellier. *Études géol. sur les 2 cantons d'Alençon*, 121 p., Carte géol. au 40,000^e; *Bull. Soc. linn.* 1889 et tirage à part;

4° Bigot. *Bull. du lab. de Géol. de Caen*, n° 4, 1891;

5° Carte géol. détaillée de la Fr. n° 62, Alençon, Janvier 1894, par M. Bigot, avec la collaboration de MM. Bizet et Letellier;

6° Letellier. *Constit. géol. de l'Arrond. d'Alençon*, 34 p. *Ann. de l'Assoc N^{de}*, 1895;

7° Letellier. *La Butte Chaumont*. *Revue norm^{de} et perch.*, 1895, n° 2.

Mais n'ayant ni copié ni discuté aucun ouvrage, je n'aurai à faire aucune citation d'auteur.

I. — OROGRAPHIE

Le Massif d'Ecouvès, pris dans son ensemble, peut être divisé en trois systèmes de collines de directions différentes : la Forêt d'Ecouvès, les Bois de Goult et de l'Evêque et les Bruyères de la Coudraie.

A. — SYSTÈME DE LA FORÊT D'ÉCOUVES

Ce système est de beaucoup le plus important, par son étendue, la longueur et la hauteur de ses collines et la variété des terrains qui le composent.

Sa crête principale se confond avec l'axe des collines de Normandie ; elle est dirigée de l'O. à l'E. entre Carrouges et Sées ; elle a 22 km. de long dans le massif et 30 km. en y ajoutant les

pointements gréseux qui jalonnent à l'E. sa direction, au travers des Terrains jurassiques.

Sa partie centrale est un plateau ondulé de 400 m. d'alt. moyenne, de 4 à 5 km. de l'O. à l'E., de 2 à 3 du S. au N. Ce plateau contient le point le plus élevé du pays, et même de tout le N.-O. de la France : le Cr de la Verrerie, qui a 417 m. d'alt. Tout près de ce point, à 1 km. à l'E. est le Cr de la Croix de Médavy, un peu moins élevé, centre orographique du système, et point de départ de toutes les grandes lignes de faite forestières.

Le plateau central est bifurqué aux deux extrémités.

Les 2 branches de l'extrémité O. sont dirigées l'une à l'O., vers Carrouges, et l'autre au S.-O. Sur la 1^{re}, on voit successivement, à partir de la Croix de Médavy, les Crs de la Verrerie (417 m.), de l'Être Normand (397 m.), du Bois Mallet, sur un long plateau de 400 m. ; des Faux-Biches (385 m.), un 2^e plateau de 400 m., et la Butte de la Barre (355 m.). La 2^e commence par une belle colline régulière, longue de 5 km., et de 400 à 410 m. d'alt.; elle continue, après s'être infléchiée à l'O.-S.-O., pour se terminer, à 6 km. de là, par la grande butte isolée de la Roche Elie.

A l'intérieur de l'angle des 2 branches, la région voisine du sommet est occupée par un massif de Porphyre, sur les communes de Fontenai-les-Louvets, Livaie et Longuenoë.

Les 2 branches de l'E. vont l'une à l'E.-N.-E. et l'autre à l'E. La 1^{re}, prolongée par le S. de Sées, se réunit aux collines du Perche. Elle a 380 m. d'alt. à son origine et finit à 210 m., à la plaine de Sées. La 2^e, qui part de 360 m., dans les Bois d'Aché, s'abaisse au niveau des plaines de Bursard, à 200 m.

Dans l'angle formé par ces deux branches, est renfermée la vallée du Bouillon, en Porphyre, comme l'angle des branches de l'O.

Au plateau central et aux branches du S. se rattachent de hauts contreforts et des buttes isolées tout aussi élevées. Ainsi, à l'extrémité S.-O. s'élève la Roche Elie, de 1 km. à 1 km. 1/2 de large et 355 m. d'alt., rattachée elle-même aux Andaines par une série de petits massifs de grés qui reposent sur les Phyllades et sur le Granite. Au S. de la Roche Elie, est le Piton du Château de Mabile, et au S.-E., la Butte Chaumont, de 2 à 3 km. de large et 378 m. d'alt., reliée aux Collines de la Mayenne par les Buttes du Faout, de Montarbour (290 m.), et de Beauchêne (305 m.).

De la branche S.-O., partent de nombreux contreforts qui s'avancent entre les affluents de droite de la Briante ; au plateau central, se rattache celui du Rendez-Vous (343 m.), d'où partent les caps entre les affluents de gauche, et surtout la longue et haute colline des Petits-Bois, qui a 4 km. de long et 320 m. d'alt. ; puis les contreforts des Chauvières et des Livrés (280 m.). Enfin, l'extrémité E. se termine par la butte de Ménilgault, qui n'a plus que 230 m. (1).

B. — SYSTÈME DES BOIS DE GOULT

Le 2^e système a une direction générale S.-O.-N.-E. Il se rattache au précédent par un col peu marqué et sinueux de 370 m. environ, au N. de Rouperroux et allant du ruisseau de Coupigny à un affluent de la Cance. Il est coupé du S. au N. par la vallée de la Cance. La partie O. qui comprend les bois de Goult et des Montgommeries, forme une seule colline, où l'on voit des plateaux de 402 m., 386 et 337 m. d'alt. ; la partie E. est composée de 3 collines : au milieu, le Bois de l'Evêque, qui fait l'axe S.-O.-N.-E., longue colline régulière de plus de 8 km. de long et de 387 à 330 m. d'alt. ; au S.-E. le Bois de Balu, avec les collines du Tertre (de Tanville), de 360 et 373 m., au N.-O., la colline de la Tuilerie et le Bois de Momont.

C. — SYSTÈME DES BRUYÈRES DE LA COUDRAIE

Enfin les Bruyères de la Coudraie, aujourd'hui en grande partie défrichées, sont dirigées du S.-O. au N.-O., et font suite au Bois de l'Evêque ; les Bruyères de la Coudraie ne dépassent pas 265 m. d'alt., et forment la pointe N. du massif. Elles se composent de 2 collines parallèles, réunies au N.-O. en forme de fer à cheval. Celle du S.-O. se rattache au Bois de l'Evêque, et l'autre finit près du vieux Montmerrei au milieu des calcaires, par des affleurements de grès.

(1) Les collines principales, dans leur partie supérieure, ont presque toutes, en gros, la forme d'un prisme couché, à section droite trapézoïde, comme un cordon de pierres cassées. Le dessus, ou le plateau culminant, légèrement incliné, n'a, en général, que quelques centaines de mètres de largeur.

De chaque côté, ce plateau culminant est bordé d'un talus escarpé, qui peut avoir jusqu'à 10 m., et qui tombe à un plateau latéral, ordinairement large et à pente douce, qui descend jusqu'à la plaine — excepté au départ des grands contreforts qui naissent au niveau du plateau culminant, sans talus, et même sans dépression.

II. — HYDROGRAPHIE

Tous les cours d'eau qui naissent au S. de l'arête principale E.-O., vont à la Sarthe ; tous les autres se jettent dans l'Orne.

Parmi les premiers, on compte :

La Vandre qui reçoit d'abord toutes les eaux de la vallée du Bouillon, puis celles des vallées de l'E. du massif.

Le ruisseau de la Croix, qui traverse l'étang de Radon.

La Briante, beaucoup plus importante. Elle naît au S. du plateau central, à l'E. du Cr de la Croix de Médavy, et aux alt. voisines de 400 m., par une demi-douzaine de petites vallées en éventail ; l'ensemble forme une vaste dépression, d'où sort la rivière par une gorge étroite, à 360 m. d'alt. Elle reçoit ensuite sept ou huit affluents provenant également d'altitudes considérables, et coulant comme elle dans des vallées encaissées entre des contreforts de grès ; elle sort enfin de la forêt à 215 m. d'alt. par la gorge de Vignage, resserrée entre deux hautes collines. Après un parcours de 2 km. dans une vallée plate, entre deux collines abruptes et boisées, elle se perd en partie en arrivant à la plaine, et alimente par là les sources en aval. L'une de ces sources, captée à l'alt. de 160 m., approvisionne la ville d'Alençon dont le sol est entre 135 et 145 m.

Le ruisseau de Cuissay, venant des hauteurs à l'E. de la Butte Chaumont.

Enfin le Sarthon, plus important que la Briante. Il commence à l'extrémité O. du massif, au pied de la Butte de la Barre, et reçoit toutes les eaux de l'espèce de golfe compris entre les 2 branches occidentales. Ses deux affluents principaux de la rive gauche, le ruisseau d'Ecoubey et celui de Fontenai ou de la Roche Elie, descendent du sommet de l'angle, à 400 m. d'alt. et découpent d'abord le massif de Porphyre, puis l'extrémité de la branche S.-O., à l'E. et à l'O. de la Roche Elie.

Parmi les affluents de l'Orne, il y a plusieurs ruisseaux entre Sées et la Ferrière Béchet, puis 3 rivières assez importantes qui naissent à 400 m. ou peu au-dessus : la Sennevière, qui part du Cr de la Verrerie ; la Thouanne qui reçoit les eaux de Tanville, du Cercueil et de Montmerrei ; et la Cance qui sépare les Bois de Goult des Bois de Bahu et de Momont.

Dans une large concavité entre les deux branches des Bruyères de la Coudraie, on voit la longue série des étangs de Vrigny, dont l'un a 4 km. de tour.

III. — GÉOLOGIE

Le côté O. du massif d'Écouves repose, ai-je dit, sur les Phylades précambriens et sur le Granite, aux alt. de 300 à 330 m. ; les côtés S.-E. et N.-E., sont subordonnés à des plaines jurassiques de 210 à 160 m. d'alt. L'ensemble a donc subi, dans la direction O.-E., un mouvement général d'affaissement qui s'est même continué après le dépôt du calcaire de ces plaines.

Aussi est-ce à l'O. qu'il faut chercher les étages les plus anciens, et n'est-ce qu'au S.-E. et au N.-E. qu'on voit les étages les plus récents.

Dans l'intérieur du massif, la constitution géologique paraît assez compliquée ; elle devient claire si l'on étudie séparément les trois systèmes orographiques indiqués ci-dessus. C'est ce que nous allons faire.

A. — SYSTÈME DE LA FORÊT D'ÉCOUVES

Le système de la Forêt d'Écouves est un pli anticlinal dont le sommet est l'axe O.-E. des collines de Normandie. Le plateau central est une voûte ; les vallées de Bouillon et de Fontenai sont des déchirures par lesquelles le Porphyre comprimé est arrivé au jour, en repoussant les étages siluriens au S. et au N. sans les renverser.

Les deux vallées sont sur le même axe, celui du plateau, dont la direction est N. 60 à 65° E. Et cette direction est aussi à peu près celle de plusieurs contreforts, notamment, de la grande colline entre le Cr à Madame et la Roche Elie. Je vais d'abord décrire les deux massifs de Porphyre.

Porphyre quartzifère ou Microgranulite du Bouillon.

Le Porphyre du Bouillon affleure sur un espace de forme ovale de 4 km. sur 1,200 à 1,300 m. Au N. et S., il plonge sous le Grès armoricain ; au S.-E., pendant environ 1 km., il est recouvert par le Schiste à Calymènes qu'il a transformé en belle Blaviérite à pâte blanche, non seulement au contact, mais jusqu'à plus de 2 km. vers le S. Sa partie moyenne, allongée de l'O. à l'E., est une colline d'environ 250 m. d'alt. et 3 km. de long sur 800 m. de large, enserrée entre deux vallées profondes dont le confluent est à 210 m. d'alt. et la sortie de la vallée à 200 m. Au S. et au N. des vallées, le Porphyre s'élève presque jusqu'à

mi-côte des collines encaissantes, qui le dépassent de près de 100 m. en hauteur.

La roche normale est verdâtre ; la pâte est en feldspath gris ; les cristaux sont en orthose à clivage vitreux ou blanc mat, un peu kaolinisé, avec des grains de quartz plus ou moins abondants.

Cette roche type n'existe qu'à une certaine profondeur ; on ne peut guère la voir que dans les déblais des puits, à 4 ou 5 m. au moins. Plus près de la surface, la roche est grise, blanchâtre ou rosâtre, et les cristaux d'orthose sont quelquefois d'un beau rose, à clivage très brillant. A la surface, elle est friable et se résout en argile plus ou moins graveleuse, de sorte que, par places, on l'exploite comme sable à bâtir.

Il n'y a aucune exploitation permanente. Tout au plus ouvre-t-on, pour un besoin local, une petite carrière qu'on recomble après en avoir tiré de mauvais moëllons.

Presque à l'extrémité N.-E., au bord de la route de Sées, on exploite depuis longtemps, sur une surface de 2 hectares, une carrière de sable hétérogène, d'aspect terreux, blanc sale, rempli de galets de porphyre, de grès et de quartz laiteux. Ce curieux amas marque l'emplacement d'un ancien rivage, au fond d'un golfe, entre le Porphyre et le Grès armoricain, mais antérieur à la mer bathonienne, dont il était séparé par 1 km. 1/2 de Blaviérte.

Porphyre de Fontenai, Livaie et Longuenoë.

Ce massif occupe une étendue plus considérable que le précédent. Il a 7 à 8 km. dans la direction de l'axe et 4 à 5 dans la direction perpendiculaire; toutefois, la largeur se réduit à quelques centaines de mètres à l'extrémité S.-O.

Au N. et au S.-E., dans toute sa longueur, il plonge sous le Grès feldspathique ; à l'extrémité S.-O., sous le Grès armoricain de la Roche Elie et de Longuenoë. A l'O., il est recouvert par les Poudingues et les Grès pourprés, par dessous lesquels il bute contre les Phyllades de St-Didier.

L'extrémité rétrécie au S.-O., sur la commune de Longuenoë, est limitée au S.-E. par une colline de grès et par le ruisseau d'Ecoubey qui la sépare de la Roche Elie ; et au N.-O., par les Phyllades qu'on voit au-dessous du village de Bisson.

Ensuite, la limite du massif, partant du ruisseau d'Ecoubey, passe au S. de la Blotière et au N. de Launai, coupe la route de Carrouges à 300 m. O. environ du C^r de la Croix, et reve-

nant au S. de la route, suit la dépression puis le vieux chemin, jusqu'au ruisseau de Fontenai.

A partir de ce point, elle se confond avec le thal-weg du ruisseau jusqu'à la digue de l'étang supérieur, et continue presque en ligne droite, jusqu'au S. et tout près de la Boucellière. De là, elle tourne au N.-E. et suit à mi-côte le versant de la colline jusque un peu à l'E. du Cr du Canard, sur la laie sommière (1). Tournant de nouveau vers l'O., elle coupe la ligne du Cr de la Verrerie, au départ de la route de la Croix de Médavy ; la ligne du Cr de l'Etre Normand, tout près de la laie sommière de l'Aune Sèche ; la ligne de Fontenai au Cr du Bois Mallet, à 250 m. au S. de la laie sommière ; la route de St-Didier à 420 m. au N. de Bouzance, et descend pour se terminer au N. du village des Rochers, à la ligne forestière E.-O. qui passe à Bouzance.

De cette pointe extrême à Bouzance, le massif de Porphyre est réduit à 400 ou 450 m. de largeur ; puis sa limite O., passant au S. de Bouzance, et à 1 km. de Landri, va gagner le Tertre, se confond ensuite avec le thal-weg du ruisseau jusqu'à Pontpierre, et aboutit à l'O. de la Blottière où elle passe sur Longuenoë.

Sa surface est découpée par des vallées de 50 à 60 m. de profondeur, entre lesquelles il forme des collines de 300 à 330 m. d'alt.

Les collines de grès du N. et du S.-E. atteignent et dépassent 400 m., soit une centaine de mètres au-dessus du Porphyre, comme au Bouillon.

La roche en général, est identique à celle du Bouillon, sauf à la limite orientale et méridionale, vallée du ruisseau de Fontenai, où se trouve une lisière assez étroite, mais longue de 5 à 6 km. de Porphyre à pâte violacée ou *lie de vin*, avec cristaux blancs d'orthose à éclat vitreux. Cette variété paraît être la partie supérieure de la masse éruptive ; car au S. de Livaie, dans les tranchées de la route de Carrouges, on la voit alterner avec des zones verdâtres ou blanchâtres plongeant à l'E., appuyées, par conséquent, sur la masse centrale, parallèlement au ruisseau de Fontenai, et la contournant à l'O. On ne la trouve pas au Bouillon.

Le ruisseau de Fontenai arrive au Porphyre après 1 km. de cours ; il le coupe d'abord, puis coule pendant 2 km. au pied

(1) *Laie sommière*, ligne forestière de 2^me ordre, qui passe au *sommet* ou *extrémité* de coupes.

même du Porphyre violacé dans l'une des plus belles vallées du pays. Le fond, large de 100 à 200 m., est occupé par des prés et par 4 étangs étagés dont les chutes font tourner deux moulins, seules habitations de cette vallée sauvage. Le coteau de la rive gauche, en Grès feldspathique, à pente raide, est couvert d'une haute futaie ; celui de la rive droite, abrupt et dénudé, est hérissé de rochers de Porphyre violacé, entremêlés d'ajoncs et de genêts, et laissant à peine, au bord des étangs ou à mi-côte, un sentier de chèvres où il n'est pas permis de trébucher. C'est souvent dans ces étangs que se jette le cerf aux abois, et qu'il reçoit le coup de grâce. Aussi cette belle vallée est-elle plus connue des chasseurs que des géologues.

Diabase de la Vallée de Fontenai.

J'ai constaté et étudié un beau filon de Diabase au bord du premier étang de Fontenai. Sa direction est N.-S., et j'ai pu le suivre pendant 600 à 700 m. Son extrémité N. est dans le Porphyre violacé, et le reste dans le Grès feldspathique ; mais on ne peut l'observer que dans le thal-weg d'un petit ruisseau qui l'a dénudé et en partie dégagé. Ce filon est donc antérieur au Silurien, comme tous ceux de l'O. du département (V. *Bull. s. l. de Norm.*, 1892, p. 103).

SILURIEN

Le Système Silurien comprend tous les terrains supérieurs aux Phyllades de St-Lô et inférieurs au Dévonien.

Les Phyllades de St-Lô ou le Précambrien sont le terrain le plus ancien et le plus largement représenté dans tout l'O. du département. Ils supportent donc tous les autres terrains sédimentaires du pays. Les bancs qui les composent sont partout dirigés de l'O. à l'E., presque verticaux et plongent au N.

Rien de pareil pour les bancs du Silurien : on en voit de toutes les directions et avec tous les angles de plongement.

Notre Silurien est donc partout en stratification discordante avec les Phyllades ; mais tous ses étages sont entre eux en stratification sensiblement concordante.

Le Silurien de la Forêt d'Ecouves contient, de bas en haut : les Poudingues et les Grès pourprés, les Schistes rouges et les Grès feldspathiques, le Grès armoricain, les Schistes à Calymènes, le Grès de May et les Schistes ampéliteux. Mais la série n'est pas complète partout, à beaucoup près.

De ces étages, les premiers ne se trouvent qu'à l'O., dans l'angle des deux branches ; le Grès armoricain forme tout le corps du massif, et les derniers sont imbriqués sur ses flancs.

Je décrirai successivement : les Grès inférieurs de l'angle à l'O., la partie S. d'Ecoves, et sa partie N.

GRÈS INFÉRIEURS DE L'ANGLE A L'O.

1° Poudingues et Grès pourprés.

Ces roches, dans la Forêt d'Ecoves, n'ont été constatées qu'à St-Didier et à Rouperoux, à l'O. du Porphyre et au pied S. de la grande colline E.-O. La longueur du dépôt a plus de 6 km., mais sa largeur assez variable, dépasse à peine 1 km. près du Porphyre et se réduit à 400 ou 500 m. le long de la colline. Le Poudingue n'occupe que de faibles espaces, bien qu'on en trouve presque partout des débris ; les grès sont beaucoup plus étendus.

A.— A l'O. du Porphyre, l'ensemble des deux roches forme trois collines séparées par des vallées tort encaissées, dans l'une desquelles apparaissent les Phyllades par suite de l'ablation des grès.

La première au S. est la moins élevée, environ 260 m. d'alt. ; elle a 200 m. du N. au S. et 600 m. de l'O. à l'E. Elle est coupée au S. par la route de Carrouges, et limitée au N. par le ruisseau de Pontpierre ou du Plessis. Une grande carrière y est ouverte, où l'on a autrefois exploité le Poudingue, aujourd'hui délaissé ; on y exploite encore les Grès pourprés.

Le Poudingue est formé d'une pâte rougeâtre et de galets arrondis ou seulement émoussés, du schiste des Phyllades, depuis la grosseur d'une noix presque jusqu'à celle de la tête. Il forme aujourd'hui, à l'O. de la vieille carrière, une arête de 7 à 8 m. de hauteur sur une centaine de mètres de longueur, couronnée par de grands blocs, comme bouleversés.

Le Grès pourpré s'exploite au N. de la carrière. Il est composé de dalles épaisses jusqu'à 20 cm., rougeâtres ou grises, plongeant au N.-O., et relevées du côté du Porphyre par l'arrivée de cette roche qui les a séparées de la colline de grès d'Ecoves et rejetés à 1 km. 1/2 à l'O.

C'est le seul endroit où le Poudingue ait une certaine étendue en largeur et où l'on puisse étudier facilement les deux roches.

La deuxième colline est la Butte du Cruchet, point culminant de la contrée. Elle a 2 km. 1/2 de long et 322 m. d'alt. Les versants cultivés sont parsemés de galets du Poudingue et de Grès pourpré : sur la lisière des champs, on a entassé des blocs de Poudingue et de Grès tirés des labours ; et le sommet plat, assez étendu, est un mauvais taillis hérissé de rocs. A l'arête O., se dresse une file de grands rochers de Poudingue, simulant presque une ruine de murailles en béton à ciment rouge.

La troisième, plus au N., a 1 km. de longueur et porte les villages de Landré et de la Frélonnière, l'un et l'autre sur Schiste vert des Phyllades, mais au bord du Grès pourpré, dans deux petites vallées. J'ai visité sur cette colline deux carrières de Grès pourpré et des blocs épars de Poudingue, notamment à la Crétaudière, au N. de St-Didier.

B. — Au pied S. de la branche O., le même étage forme une longue lisière depuis la Crétaudière et les Rochers jusqu'à l'O. de Brûlon. Sa limite s'élève à mi-côte sur la colline phylladienne de St-Didier, en passant au S. des Rochers, de la Gonterie, des Vaux, de la Geslinière et de Brûlon, mais les Phyllades à l'état de Schiste ardoisier occupent à Brûlon la vallée du ruisseau, par suite de l'érosion des grès. Sa limite N. suit à peu près le vieux chemin E.-O. parallèle au ruisseau. J'ai étudié, dans cette lisière, deux petites carrières, l'une à la Gonterie, en Grès pourpré ; l'autre aux Vaux, en Poudingue et Grès.

2° Schistes rouges et Grès feldspathique

J'ai vu çà et là des indices de Schiste rouge au N. de St-Didier et de Rouperroux, et près de Chahains. Il y en a donc vraisemblablement une zone étroite à la base du Grès feldspathique, mais elle est si bien recouverte par les éboulis de ce grès, qu'il est impossible d'en tracer la limite ; on ne peut que la signaler.

Le Grès feldspathique forme, au contraire, une zone continue, presque toujours bien observable à mi-côte, dans l'angle des deux branches de l'O. Quant à ses limites, elles sont tout aussi difficiles à préciser, surtout la limite supérieure, commune avec le Grès armoricain.

Nous savons, en effet, que chaque côté du plateau culminant est flanqué d'un talus escarpé. Aux temps de sa formation, le talus du côté du Grès feldspathique était certainement plus

éloigné à l'O. ou au S.-O. qu'il ne l'est aujourd'hui, et il était formé, au bas, de Grès feldspathique, et au haut de Grès armoricain. Par la suite des temps, ces grès se sont effrités, décomposés et éboulés ; l'arête a empiété sur le plateau, et les éboulis se sont avancés vers le bas, en recouvrant la limite de séparation qu'on ne peut voir nulle part dans le massif. J'ai cependant traversé, je crois, toutes les coupures praticables.

Dans ces conditions, on ne peut faire que des tracés *hypothétiques* qui trompent tout le monde, ou des tracés *conventionnels*, au sujet desquels on sait à quoi s'en tenir. J'ai préféré ces derniers.

J'ai donc fait passer mes lignes de limite par les points les plus élevés ou j'ai pu constater le Grès feldspathique, au moins sous une couche d'éboulis suffisante pour la végétation arborescente ; soit à peu près 1 m., ou la profondeur des fossés.

Le caractère essentiel des Grès feldspathiques est la présence de points blancs kaolineux. Au reste, ce sont des grès grossiers, à gros grains, raboteux, assez tendres ou même friables ; blanchâtres, rouges ou piqués de rouge. Si le grain de ces grès devient plus fin, et si les points de kaolin deviennent plus rares, on les confond aisément avec le Grès armoricain qui les surmonte.

Au pied O. et N.-O. de la Roche Elie, il n'y a pas de Grès feldspathique et le Grès armoricain descend jusqu'au thalweg du ruisseau d'Ecoubey, d'abord vis-à-vis du grès, puis du Porphyre de Longuenoë. Au pied N., le Grès feldspathique n'est pas reconnaissable dans le seul chemin S.-N. qui le coupe ; on le reconnaît sur le chemin vicinal de la Roche Mabile à Livaie et sur la route de Carrouges. Il existe donc, sous une faible couche d'éboulis entre le pied de la butte et le Porphyre, à partir du ruisseau d'Ecoubey jusqu'au ruisseau de Fontenai.

Sa limite supérieure traverse ensuite la route de Carrouges au S. du pont de Livaie, et continue au N.-E., parallèlement au ruisseau, en restant partout au-dessous de la laie sommière, jusqu'à la ligne forestière qui monte de Fontenai au C^r à Madame. Dans les mêmes parages, la limite inférieure suit le thalweg jusqu'à la digue du premier étang de Fontenai, puis la limite du Porphyre.

Au N. de la ligne de Fontenai au C^r à Madame, la limite supérieure du Grès feldspathique part à peu près du même carrefour que la nouvelle laie sommière et s'en éloigne légèrement à

l'E. jusqu'aux environs du détour, près du Cr de la Verrerie. Il y a là une assez large zone plate où les éboulis ont une puissance notable et dans laquelle on ne découvre aucun indice de Grès feldspathique ; mais il y est probable.

La longue limite supérieure E.-O. marche encore parallèlement à la laie sommière, mais au-dessous, au S., en passant par les points observés sur les routes transversales ; elle arrive aux environs du village du Bois Mallet, près de Rouperroux, et continue dans la même direction vers la Butte de la Barre, au point 355 d'alt.

La limite inférieure, assez bien reconnue le long du Porphyre de Fontenai, est incertaine plus à l'O., jusqu'à Rouperroux, faute de routes qui la coupent.

Filon de tuf pétrosiliceux de Rouperroux. — Ce filon est au S. de la route de Carrouges et à l'E. du Sarthon, à la limite de la 2^e pâture à partir de la route. Sa direction est à peu près N.-O.-S.-E. ; sa longueur de 200 m. et sa largeur, de 5 à 6 m., à en juger par les vieilles fosses d'exploitation. Je n'ai pas pu observer la roche en place, à cause des broussailles ; je n'ai vu que de nombreux blocs disséminés à la surface des champs voisins, et aujourd'hui enlevés. Je n'ai pas vu de boules ni de blocs arrondis. J'ai cependant pu recueillir quelques échantillons à l'état normal, provenant de blocs récemment cassés. La roche est d'un noir verdâtre à larges taches vertes et à grains fins ; elle paraît assez altérable et devient d'un noir terne, tendre et presque friable.

PARTIE S. DE LA FORÊT D'ECOUVES

3^o Grès armoricain.

Le Grès armoricain constitue tous les plateaux de l'arête principale et des contreforts, depuis Longuenoë jusqu'à la Butte de Ménilgault, et depuis Chabains jusqu'à la Norgère au S. de Sées.

Les grès d'Ecouvès sont en bancs assez épais, 10 à 50 centim. et plus, plongeant en général à l'opposé de la grande crête O.-E., c'est-à-dire au S. ou au S.-E. entre la Roche Elie et Ménilgault ; et au N. sur le versant opposé.

La roche normale est un grès grisâtre, très compact, très dur, à grains fins, sub-cristallin, à arêtes un peu translucides. Mais on ne la voit jamais à cet état, à la surface ; elle y devient blanchâtre, lithoïde et même friable.

Sous l'action des agents atmosphériques, ces grès se fendillent, s'effritent en menus fragments qu'on voit, par places, éparpillés à la surface du sol ; débris de roches émiettés. Avec le temps, ces débris se décomposent en argile ocreuse et en sable, de sorte que partout, les plateaux supérieurs sont recouverts d'un épais manteau d'argile jaune et de blocailles anguleuses, résultat de cette décomposition sur place. — Aussi, les grands rochers sont-ils peu communs en Ecouves. Il n'y en a presque pas sur les hauts sommets ; il faut les chercher sur les arêtes latérales et sur les crêtes des contreforts.

De même, les pentes se sont désagrégées et décomposées ; mais de plus, leurs débris se sont écroulés, ce qui a formé les arêtes latérales des plateaux qui reculent sans cesse, et ces masses d'éboulis qui recouvrent les flancs des collines et descendent jusqu'aux plaines, masquant les limites du grès et des terrains qui lui sont superposés, et rendant impossible toute délimitation géologique exacte.

Mais, ce qui est autrement important, ces éboulis meubles sont très favorables à la végétation arborescente. Aussi, plateaux et pentes sont-ils couverts de taillis ou de superbes futaies de chênes et de hêtres ; et les parties qu'on voyait naguère dénudées, soit par épuisement, soit par rapport aux rocailles, se couvrent-elles peu à peu, grâce à une administration intelligente, de belles plantations de pins ; aujourd'hui, l'une des beautés de la forêt, demain, l'une de ses richesses.

Les fossiles sont très rares dans nos grès ; je ne sache pas qu'on en ait trouvé dans la roche dure, mais on a recueilli quelques *Tigillites* dans les grès blanchâtres de la surface.

A. — Branche S.-O. et ses appendices.

Elle commence au S.-O. par 3 massifs gréseux, aujourd'hui séparés de la grande colline continue. Ce sont : la Roche Elie, le Piton du Château de Mabile et la Butte Chaumont.

Roche Elie. — La Roche Elie est limitée au N. par le Porphyre de Livaie ; et des autres côtés, par le ruisseau d'Ecoubey, le Sathon et le ruisseau de Fontenai ou de la Roche Elie, qui coulent tous trois dans des fractures très probablement postérieures à la période silurienne.

Au N. sa base est en Grès feldspathique ; tout le reste est en Grès armoricain, apparent ou recouvert d'éboulis.

Le plateau supérieur, de 355 m. d'alt., présente encore quelques beaux rochers. Autrefois, il y en avait davantage ; beaucoup se sont effrités, et leur emplacement est aujourd'hui recouvert de petits champs de blocailles.

De même à l'E., sur le versant abrupt de 70 m. de hauteur, les débris des rochers occupent de larges espaces que la végétation ne peut envahir. Mais au haut et tout près de ce versant, on exploite une grande carrière de grès un peu lithoïde, en bancs épais, plongeant au S.-S.-E., sous environ 70°, et recouverts d'une masse énorme de gravier mêlé d'argile.

Au S.-E. la butte s'allonge en un plateau incliné de près d'un km. de large, compris entre les alt. 260 et 205 à 220 m., entièrement formé à la surface d'une masse d'éboulis que ne traversent pas des excavations de 10 m., et reposant, suivant toute apparence, sur l'empatement du grès non altéré.

Piton du Château de Mabile. — Ce piton est situé sur la rive droite du Sarthon, dans l'angle que fait cette rivière avant de recevoir le ruisseau de Fontenai. Il a 250 à 300 m. de diamètre à la base et environ 60 m. de hauteur au-dessus du Sarthon. Il est environné par les Phyllades sur lesquels il repose. C'est évidemment une pointe détachée de la Roche Elie par une fracture ancienne, où, dans la suite, le cours d'eau a façonné son étroit ravin.

Ce piton porte les ruines encore fort intéressantes du château féodal bâti au XI^e siècle par Mabile de Bellême.

Butte Chaumont. — La Butte Chaumont est séparée de la Roche Mabile par la vallée du Sarthon ; de la Roche Elie et d'Ecouves, par celle du ruisseau de Fontenai, 205 à 220 m. d'alt., et par un col de 240 m. d'alt. Elle se compose d'une large base en forme de dôme et d'un piton conique et escarpé qui, de loin, semble posé sur le dôme. Ce dernier a de 2 à 3 km. de largeur et 300 m. d'alt. ; le piton, d'environ 80 m. de hauteur, est de forme ovale. Au bas, il a 1,000 m. sur 600 ; au haut, 300 m. sur 100.

Le piton est tout en grès plongeant au S.-E., par conséquent, plus abrupt au N.-O., mais naturellement, sans Grès feldspathique.

Le dôme ne montre que les éboulis ordinaires d'argile jaune et de blocailles anguleuses, d'une puissance énorme : encore plus de 10 m. à 1,500 m. à l'E. du piton. Il repose sur les Phyllades, qu'on voit à l'O. et au S. à des alt. de 200 à 220 m., et toute

sa partie intérieure doit être en grès non altéré s'étendant fort loin, en forme d'empatement, sur tout le pourtour.

La Butte Chaumont et le piton du Château de Mabilley étaient autrefois réunis à la Roche Elie : la roche de grès est identique, et le plongement des bancs au S.-E., est le même dans les 3 collines.

Colline d'Ecoves. — A l'E. de la Roche Elie et du ruisseau de Fontenai, vient la colline d'Ecoves proprement dite. Son extrémité O. s'appuie pendant 2 km. au ruisseau, dont le thalweg est ici entre 225 et 255 m. d'alt., ou 100 m. au-dessous du plateau de la Roche Elie et 150 m. au-dessous de celui d'Ecoves. Ce thalweg est sur grès, au moins dans la partie en ravin, qui a 1 km. La route de Carrouges coupe la colline à mi-côte, à son extrémité O., aux alt. 260 à 280 m. ; elle est en éboulis dans les petites tranchées et en grès dans les grandes ; elle longe les anciennes carrières de la vallée de Fontenai, en Grès armoricain et Argile rouge. Elle est donc tout entière en grès, depuis la ligne qui monte aux Arcis jusqu'au Grès feldspathique, près du Pont de Livaie.

La ligne des Arcis est en grès, au moins en haut.

La ligne du Cr des Arcis à celui du Chêne au Verdier, est la plus basse du versant de St-Nicolas-des-Bois ; elle est presque horizontale, puisqu'elle se maintient pendant 5 km. entre 320 et 325 m. d'alt., sauf dans deux vallées où elle descend à 300 m. Partout, même dans les vallées, cette ligne est sur Grès armoricain, qu'on y voit, surtout à l'E., en affleurements, ou exploité, ou en champs de pierres effritées.

Le Grès armoricain descend donc certainement au-dessous de la ligne forestière des Arcis au Chêne au Verdier. Je vais indiquer les points les plus bas.

Sur la route de Carrouges, il finit vers le départ de la ligne qui monte aux Arcis, aux environs de 260 m. d'alt. ; sur la vieille route, à une dénivellation entre les Arcis et Haut-Bazan. Au N. de St-Nicolas, j'ai vu de vieilles carrières à l'entrée de la forêt, à 280 m. d'alt. ; dans la vallée du ruisseau des Boulayes, qui va passer à Pinchèvre, on trouve les rochers légendaires du *Ravin Hanté* à 250 m., la *Rue d'Enfer*, qui descend du Cr à Madame au S.-E., traverse et longe des champs de pierres jusque tout près du ruisseau venant du Cr du Chêne au Verdier, à 240 m. d'alt. ; le contrefort N.-S., venant du même carrefour, finit un peu plus bas, par d'anciennes carrières et de grands rochers parallèles à la route.

La courbe de 240 m. d'alt. contourne, à l'E. de ce point, un large plateau de 270 à 280 m. d'alt., qui s'avance au S., remonte parallèlement à la Briante, et va passer assez près de la gorge de Vignage, distante de 3 km. Tout ce large contrefort est en grès, et ses vallées latérales sont en schiste.

A la ligne du Cr à Madame au Cr du Chêne au Verdier, la colline s'infléchit au N.-E. vers le Cr de la Croix de Médavy, distante de 5 km., sa constitution reste la même ; mais le Grès armoricain s'avance à l'E. en autant de caps qu'il y a d'intervalles entre les vallées des affluents de droite de la Briante, en respectant les vallées qui sont en Schiste à Calymènes ; presque jusqu'à leur origine. D'abord, à partir de Vignage, le grès occupe la route de Fontenai jusqu'au Cr du Chêne au Verdier et toute la ligne N.-E. de ce carrefour à celui de la Fosse à la Femme. Sur cette ligne, dès l'entrée, on marche sur un affleurement de plus de 100 m. de longueur, et les blocs épars sont abondants sur toute l'étendue de la ligne.

Aucun de ces caps de Grès armoricain n'atteint la route de Mortrée ; mais plusieurs sont remarquables par les beaux rochers qui couronnent leur crête jusqu'à peu de distance de cette route.

B. — Plateau central et son versant Sud.

Le plateau central est compris entre les deux massifs de Porphyre. Il est sillonné par les lignes de faite, d'où la vue est splendide, surtout aujourd'hui, qu'il est presque complètement dénudé par le terrible incendie de 1893. Sa surface est largement ondulée et sans rochers notables ; mais partout elle est recouverte d'un épais manteau d'argile ocreuse avec fragments de grès, où croissaient ci-devant de riches taillis et de grands îlots de pins en pleine venue.

Sa bordure S. donne naissance à la Briante et à ses affluents supérieurs, entre lesquels s'avancent comme partout des caps de grès.

Le 1^{er} de ces caps commence au Cr de la Fosse à la Femme et va droit au S. On y voit la *Roche Galais*, exploitée au bord de la route, et plus à l'E., sous la futaie, la vraie *Roche Galais*, beau rocher de 50 m. de long et 10 à 12 de haut du côté de la pente. Le dessus est une plate-forme de 30 m. sur 10.

Un autre contrefort, au S.-E. du précédent, longe la rive droite de la rivière et réduit sa vallée à une gorge étroite sur la route du Rendez-Vous.

A l'E. de la gorge, un autre contrefort s'avance au S. entre la rive gauche de la Briante et le 1^{er} affluent en aval de la gorge, rattachant au plateau central le plateau important du Rendez-Vous, dont l'altitude atteint 340 m.

Ce dernier plateau envoie tout de suite un prolongement gréseux de 343 m. entre le 1^{er} affluent et le 2^e; mais la butte moins élevée qui vient au S. entre le 2^e et le 3^e est schisteuse jusqu'au delà du petit affluent au N. du Mont-du-Coq.

Le *Mont-du-Coq* est en Grès armoricain avec beaux rochers au sommet. Par le S.-O., il se rattache aux grandes roches de Vignage au moyen d'affleurements presque continus qui traversent la gorge ; mais le restant de sa base est recouvert par le Schiste à Calymènes.

Au plateau du Rendez-Vous se rattache encore la grande colline des Petits Bois.

Cette colline est très rocheuse au N. et à l'E.; on y exploite 2 carrières à l'O. des Chauvières. La ligne N.-O. qui part du *C^r au Diable*, le premier au S. des Chauvières est couverte d'affleurements vers le bas ; on exploite à la Rochelle, près de Radon, alt. 220 m., une grande carrière de 100 m. de long, 15 de hauteur au front, en bancs très épais et plongeant au S.-E. sous 60 à 70° ; à l'O. de l'étang de Radon, même altitude, se dressent de hauts rochers ; au N. du Pelé, encore même altitude, on voit un grand rocher au bord d'un ravin dont l'eau disparaît sous le schiste.

Deux ruisseaux O.-E. partent du *C^r du Rendez-Vous* ; une assez longue colline en grès, prolongement du plateau, les sépare. Cette colline porte à son sommet une route très fréquentée, le long de laquelle on voit, à l'O. des Livrés, plusieurs carrières de grès, et ce grès continue à l'E. du village.

C. — Branche de l'Est.

Cette branche comprend le prolongement du plateau central vers l'E., au S. du Porphyre du Bouillon ; les Bois d'Aché et la Butte de Ménilgault.

Les grès de cette région plongent au S. sous les Schistes à Calymènes de St-Gervais, et à l'E. sous ceux de la vallée de la Vandré.

Enfin, la Butte de Ménilgault est séparée du Bois d'Aché par le ravin de la Vandré, presque à pic du côté de la butte.

4° *Schiste à Calymènes.*

Le *Schiste à Calymènes* ou *Schiste d'Angers* est le terrain au-dessus du Grès armoricain.

On ne le voit pas à la Roche Elie ni à la Butte Chaumont ; mais il recouvre sans interruption le flanc S. de la grande colline, depuis le ruisseau de Fontenai jusqu'à la Butte de Ménilgault ; il pénètre dans toutes les vallées et s'y élève plus ou moins haut, quelquefois, jusqu'au voisinage du talus du plateau supérieur. Au contraire, sur le flanc N., comme nous le verrons ci-après, il ne se montre, en général, que dans le haut des vallées.

On n'en trouve aucun indice sur le plateau supérieur, ni au haut des autres plateaux ; ni sur les contreforts, même à des altitudes bien inférieures à celles des dépôts des hautes vallées.

Dans la longue étendue qu'il occupe au S., le Schiste à Calymènes prend des compositions si variées et des aspects si différents, qu'il est souvent impossible de le reconnaître si l'on n'a pas étudié l'ensemble ; et comme jusqu'ici on n'y a pas trouvé de fossiles sur le versant S., on en est réduit à ne pouvoir recourir qu'à la position stratigraphique souvent difficile à observer. Ainsi, le type normal, le *Schiste ardoisier*, se voit par places d'un bout à l'autre du dépôt ; mais il ne diffère pas à la vue du Schiste ardoisier des Phyllades. Sur St-Nicolas et à la Tasse, il alterne avec des grès schisteux presque inaltérables qui jonchent de leurs plaquettes la surface des champs, ce qui l'a fait confondre avec les Grès de May.

A Radon, depuis les Fraudières jusqu'à l'étang, le Schiste est transformé en Blaviérite, qui, à l'O., s'appuie sur le grès de la forêt. Au bord de l'étang, dans la belle coupe d'un km. que j'ai étudiée à l'état frais, du côté E., on voit d'abord un petit massif de Blaviérite plongeant au N. et appuyé sur le grès ; puis successivement, le schiste ardoisier en grandes lames, les mêmes lames alternant avec des lames de marbre bleuâtre veiné de blanc ; puis, les lames de marbre s'épaississent en nodules allant jusqu'à 1 à 2 m. d'épaisseur. Au-delà de l'étang, plus de marbre.

Toute cette coupe est adossée à un large piton isolé de Grès armoricain.

Au N. de Radon, sur les Feugerets, Vingt-Hanaps, le Perron, la partie O. du dépôt est en schiste normal, avec dalles rappe-

lant les Phyllades ; la partie E., du côté des calcaires, est du même schiste alternant avec des Grauwackes massives qu'on voit notamment dans la tranchée du chemin de fer au Perron.

Heureusement, pour déterminer la position stratigraphique, il y a un caractère différentiel très constant partout où j'ai pu l'observer : c'est le plongement des couches. Je l'ai toujours vu à l'opposé de la colline de grès voisine ; de sorte que les schistes variés du S. d'Ecouvès sont superposés aux Grès armoricains et en stratification sensiblement concordante avec ces grès.

La bordure supérieure des Schistes à Calymènes est partout recouverte par des éboulis de grès, et par suite, la limite est impossible à tracer exactement ; mais elle est nécessairement inférieure aux affleurements du grès, dont j'ai indiqué ci-dessus les points principaux, et supérieure aux affleurements du schiste les plus élevés en altitude. On peut donc la marquer, sans grande erreur, par une ligne passant au-dessous des premiers et au-dessus des seconds.

Cherchons donc les affleurements supérieurs du schiste au S. de la Forêt d'Ecouvès.

Roche Elie. — A l'O. et au S.-O., le grès est presque abrupt et descend jusqu'à la vallée, où il se termine en plusieurs points par des coupes verticales en plein grès. A l'E., le versant presque à pic du ruisseau de Fontenai est en grès jusqu'au thalweg. Au S.-E., le prolongement au S. du Jardin ne montre que des éboulis dans toutes les tranchées des routes, dans le thalweg du ruisseau de Fontenai, à 50 m. au-dessous du Jardin, et dans une excavation de 8 m. à flanc de coteau. Il est donc très vraisemblable que, sous ces éboulis, sauf peut-être aux environs du Gué des Basselets, il n'y a que les Phyllades ou l'épattement de la colline de grès, allant rejoindre Chaumont par dessous la vallée du ruisseau de Fontenai, formée par faille et érosion du grès.

Butte Chaumont. — Ici, comme à la Roche Elie, pas de schiste.

Au S., le dôme repose sur les Phyllades recouverts d'une couche assez mince d'éboulis. A l'O. et au N.-O., côté abrupt, les éboulis ne peuvent recouvrir que l'empatement des grès et les Phyllades, qu'on voit presque au bord du Sarthon, rive droite. A l'E. et au N.-E., où le plongement du grès aurait permis le dépôt du schiste, il n'y en a aucun indice ; les éboulis s'y étendent fort loin en conservant une puissance considérable.

J'ai déjà fait allusion au puits de la Bufferie, à 1500 m. E. du piton, qui, à 10 m. de profondeur, n'atteint pas le dessous des argiles jaunes à blocailles.

Il est encore bien probable que de ces côtés, si on traversait les éboulis, on trouverait le grès en place et reposant sur les Phyllades.

Versant S. de la colline. — Limite supérieure du schiste. — En partant de l'O., le premier point où l'on observe le Schiste à Calymènes, est sur la route de Carrouges, au départ de la ligne forestière qui monte aux Arcis, alt. 250 m. On le voit dans le talus de 1 m. à 1 m. 50 et au fond du fossé. Mais plus loin, au N., on ne voit plus que les éboulis, puis le grès, dans des talus de 1 à 3 m. Il n'y en a pas davantage à l'O., dans la ligne qui descend au Gué des Basselets.

Cependant, comme on a trouvé de l'Ampélite dans les fondations du pont, on peut admettre une étroite bande de Schiste à Calymènes au N.-O. de la ligne forestière, entre la route de Carrouges et le ruisseau de Fontenai, et peut-être dans la partie basse aux environs.

Sur la vieille route, le schiste monte jusqu'aux Arcis, à 260 m. d'alt. ; plus à l'O., il atteint 280 m. sur le chemin du Bas-Bazan ; 260 m. dans le vallon au N.-E. des Fiefs ; 275 m. dans les chemins de la Poterie et du Rouillé ; 250 m. seulement dans la vallée du ruisseau des Boulayes, au-dessus des rochers du *Ravin-Hanté*.

La limite du schiste est donc au-dessus de ces points, mais en même temps, elle est assurément fort au-dessous de la ligne forestière voisine, surtout à l'E.

A l'E. du ruisseau ci-dessus, le schiste descend au S. dans la vallée pour contourner le contrefort, et s'élève dans la vallée suivante jusqu'à 320 m. d'alt., à 500 m. du Cr du Chêne au Verdier, où la colline prend la direction du N.-E.

A la descente du carrefour par la route, on le voit dans la traversée de la vallée qui commence, puis on retrouve le grès au flanc du contrefort et les grands rochers qui le terminent ; puis le schiste, qui n'est plus qu'à 225 m., soit 100 m. plus bas que le dépôt du haut de la vallée.

De ce point, la limite, restant aux mêmes altitudes, contourne par le S. le large contrefort des Bois du Froust, remonte à mi-côte le versant de la Briante, et arrive à la gorge de Vignage, qui est à 220 m. d'alt.

Au N. de la gorge, on est dans le bassin moyen de la Briante, vaste dépression de 4 km. de large, 1,600 hectares de surface, où la rivière reçoit 8 affluents, dont 3 ont ensemble une dizaine de sous-affluents ; le tout convergeant presque régulièrement vers le centre du bassin et la gorge de Vignage.

Tous ces cours d'eau naissent sur grès, dans des ravins généralement profonds et coulent sur schiste au moins dans leur partie inférieure. Ceux de la rive droite sont sur schiste depuis environ 1 km. de la route de Mortrée ; ceux de la rive gauche y sont presque à partir de leur origine.

Ainsi, l'affluent de droite le plus rapproché de Vignage vient du Cr du Chêne au Verdier, et sépare le haut contrefort de Vignage, qui a 320 m., d'un autre presque aussi élevé, tous deux remarquables par leurs beaux rochers. Il coule sur grès jusqu'à *Pierres Glissantes*, série curieuse de larges affleurements plats sur lesquels l'eau glisse et tombe de l'un à l'autre en cascates. Le reste du cours, de 7 à 800 m. est sur schiste, ainsi que le sous-affluent N.-S.

L'affluent suivant, au N. est sur schiste depuis 600 m. de la route.

Le troisième, beaucoup plus important, vient des hauteurs de 400 m., passe tout près du Cr de la Fosse à Femme et longe la route, sur laquelle on voit le schiste dès l'alt. de 320 m., au N. de la Roche Galais (Roche Gâtine sur l'Etat-Major), puis au S., jusqu'à Vignage.

La limite du schiste sur la rive droite, contourne le contrefort de la Roche Galais, et remonte au N. jusqu'à la gorge sur la route du Rendez-Vous.

Sur la route du Rendez-Vous, rive gauche de la Briante, tout de suite après le pont, on trouve un beau dépôt de Schiste ardoisier, de 150 à 200 m. de long, en belles lames appuyées au N.-E. sur la colline, puis un cap d'éboulis et le thalweg du 1^{er} affluent de la rive gauche, bordé par une coupe de Schiste ardoisier. Ce schiste continue à l'état grisâtre et en lamelles jusqu'à mi-côte, plus de 500 m. au-delà, c'est-à-dire jusqu'à près de 340 m. d'alt.

Sur la ligne du Rendez-Vous à la Tasse, les dépressions des vallées des deux sous-affluents sont aussi en schiste, à 340 m.

Ainsi, le schiste occupe les vallées du 1^{er} affluent et de ses tributaires jusque tout près du plateau en grès du Rendez-Vous, à 340 m. d'alt.

Au S., après une colline de grès de 343 m. qui fait suite au plateau, vient la vallée du 2^e affluent, qui longe la ligne du Cr de la Fosse à la Femme à Radon ; on y voit partout le schiste jusqu'au carrefour.

Après cet affluent, tout l'espace entre la Briante et le versant O. des Petits Bois, sauf le Mont-du-Coq, est en schiste. Cet espace comprend la vallée du ruisseau de la Tasse et la ligne du Bouillon, sur laquelle on voit au haut, près du carrefour, des talus en ardoise, de 3 à 4 m. de hauteur, et plus de 100 m. de longueur.

Le schiste contourne, par le S., la colline des Petits Bois, aux altitudes d'environ 240 m., et sa limite, remontant au N., passe à l'E. des rochers du Pelé, des Fraudières, de la Rochelle et du Cr au Diable, pour arriver à l'O. des Chauvières, tout près d'une carrière de grès, en restant à peu près à la même altitude.

La vallée de la Vandelle est en schiste, puisqu'on le trouve, dès l'origine, au Plateau du Rendez-Vous, et à la sortie de la forêt, au gué de Béziers. Les Buttes des Chauvières et de Béziers, où j'ai vu les déblais de deux puits de 10 m., sont en schiste jusqu'au ravin au N. de cette dernière ferme. Ce ravin suit la limite jusqu'à la dépression au S. des Livrés. Ensuite, la limite contourne la colline des Livrés jusqu'à la maison isolée appelée les Petits Bois, où se montre le dernier affleurement du grès, au bord de la vallée du Chédouet.

On ne voit pas de schiste dans la vallée du Chédouet, depuis son origine au Rendez-Vous, où il coule sur affleurements de grès, jusqu'aux Petites Livrées et dans le chemin qui en descend au S. Le reste de la vallée montre, çà et là, quelques lamelles jusqu'à la Butte de Ménigault, et tout le pays au S. n'a pas d'autre sous-sol que le schiste plus ou moins ardoisier.

Le ravin de la Vandre est tout en grès dans la largeur de la Butte de Ménigault.

Suivons maintenant la bordure S. et S.-E.

La bordure S. du Schiste à Calymènes, depuis le Gué des Bosselets jusqu'à la Briante, est la même que celle de l'Ampélite ; je l'indiquerai ci-après.

Au-delà, à l'E. de la Briante, le schiste plonge au S.-E. sous les terrains jurassiques, recouverts d'abord d'alluvions anciennes d'une puissance considérable, mais la bordure est presque jalonnée par des trous ou des espaces absorbants où disparaissent les eaux qui descendent des hauteurs.

Ainsi, à Clerchêne, j'ai déjà mentionné la perte de la Briante, partielle ordinairement, mais totale dans les années sèches. L'eau disparaît sous les galets du thalweg sur une longueur d'environ 100 m. et passe sous une masse énorme d'argile très chargée de grès provenant des apports de la rivière.

Au N. du Tremblais, l'eau d'une certaine région et d'une forte source tombe dans des trous semblables à des terriers et la suite de la vallée n'a de l'eau que dans les cas extraordinaires.

Au Pelé, un ravin N.-S. déverse ses eaux dans un trou au bord de la forêt, tout près du grand rocher que j'ai cité; ici, c'est le bord supérieur du schiste, et l'eau revient dans le chemin à la ferme. Mais le schiste continue au S. pendant près de 3 km. caché d'abord sous les alluvions, et formant une espèce d'isthme terminé par une colline ovale de près d'un kilomètre. L'isthme a 180 m. d'alt. et 10 à 15 m. au-dessus des 2 plaines; la colline est formée de schiste très chargé de filons de quartz blanc cristallisé; elle a 185 m., et plonge sous le Callovien. La plaine à l'O. est en alluvion très épaisse; celle de l'E., plus élevée, est en calcaire.

A la Pesantière, le coin d'un pré absorbe les eaux d'un assez long ravin. A partir du S. de ce village, la limite du schiste est masquée jusqu'à Radon par un lambeau de Glauconie, témoin laissé par les grandes érosions.

Au N.-E. de Radon, en suivant le chemin des Fosses, on passe assez près de plusieurs petits effondrements et trous absorbants, et on trouve, aux Fosses, un pré d'environ un hectare, en contrebas d'une dizaine de mètres, qui reçoit et garde toute l'eau d'un ruisseau de 3 km. Ce ruisseau, qui alimente deux étangs, faisait tourner autrefois le moulin de Beauvais, aujourd'hui détruit.

Des Fosses, la limite du schiste va passer à l'E. de la colline du Cruchet, de 234 m. d'alt., et suit presque le vieux chemin de Sées, qui passe à l'E. des Gouffres des Mézières et de Clairval, indiqués sur l'Etat-Major. Le 1^{er}, à la sortie d'un ravin profond, est une dépression d'environ 10 m. de largeur et 1 m. de profondeur, dont le fond est criblé de trous. Le 2^e n'est qu'un long tas de galets dans le thalweg du ruisseau de Clairval.

Notre limite passe ensuite aux Besnards, suit à peu près la route de St-Gervais, passe à l'E. du petit étang du Perron, et aboutit au grès du Bois de l'Abbaye, près de St-Laurent-de-Beauménil.

5° Grès de May.

Le Grès de May n'a pour caractères vraiment distinctifs que sa position stratigraphique et ses fossiles. Souvent il est clivé en lames assez peu épaisses, mais ce caractère ne suffit pas à lui seul, puisqu'on trouve des grès en lames dans les Schistes précambriens, à la surface du Grès armoricain, dans le Schiste à Calymènes et même dans les Schistes ampéliteux.

Je range donc dans la zone des Schistes à Calymènes les champs à plaquettes de grès et à sous-sol en schiste avec plaquettes de St-Nicolas-des-Bois. J'ai vu, au haut de ces champs, ces mêmes plaquettes bien en place, entre les lames de schiste, dans des tranchées de 4 à 5 m. de haut et 50 m. de longueur.

Quand la surface du sol est cultivée, le schiste se décompose en argile et laisse comme témoins ses plaquettes de grès.

Cela posé, je ne connais pas de Grès de May au S. de la Forêt d'Ecouves.

6° Schiste ampéliteux.

Le Schiste ampéliteux ou Ampélite occupe une assez vaste surface au S. d'Ecouves, sur St-Nicolas, où il s'appuie directement sur le Schiste à Calymènes.

A St-Nicolas, ce terrain se compose de schistes noirs très altérables, alternant avec des Grauwackes grossières, brunes, et des filons de Quartz lydien très dur, micacé et presque inaltérable. On y trouve, en quelques points des nodules pyriteux avec des *Orthocères* et des *Cardiola*.

Le dépôt s'étend sans interruption depuis le Gué des Basselets jusqu'à la Briante, à Clerchêne, et depuis le Schiste à Calymènes, sur lequel il s'élève à 230 m. d'alt. au plus, jusqu'à la plaine jurassique.

La pointe occidentale, aux Basselets, n'est pas apparente. On y a trouvé l'Ampélite, bien caractérisée par ses nodules à *Orthocères*, en creusant les fondations du pont, il y a une vingtaine d'années, mais il n'en reste aucun vestige.

Sur mes indications, M. de Tromelin visita les Basselets en 1877, et en entretint l'Association française, au Havre, la même année, comme d'une localité reconnue par lui. J'ai plus tard mentionné les Basselets en 1889. (Etudes géol. sur les deux cantons d'Alençon, Bull. Soc. linn., 4^e série, 2^e vol.).

Bien que perdue aujourd'hui, cette localité mérite une visite, au moins pour la théorie.

Voici celle que je propose :

A l'époque du dépôt des Schistes siluriens, la Butte Chaumont était déjà séparée d'Ecouvès par un golfe ouvert à l'E. et fermé à l'O., à faible distance des Basselets, par le massif compact que formaient encore Chaumont, le Piton de Mabile et la Roche Elie. Ce golfe se remplit de schistes.

Plus tard, une profonde fracture sépara la Roche Elie d'Ecouvès ; une autre, la Roche Elie du Piton et de Chaumont ; une 3^e, Chaumont de la Roche Mabile. Le ruisseau de Fontenai et le Sarthon déblayèrent les cassures, régularisèrent les vallées, et le fond du golfe fut nettoyé des schistes à l'O. des Basselets.

Après l'étude du terrain, ces vues théoriques sont faciles à suivre sur place, ou avec une bonne carte à courbes de niveau, ou même avec l'Etat-Major.

Si du Gué des Basselets on monte à l'E. vers le Haut-Bazan, on suit une faible dépression, thal-weg des eaux de la petite plaine ; et au Cr du Haut-Bazan, on est entre le Schiste à Calymènes au N., et l'Ampélite formant butte, au S. On peut donc prendre pour limite cette petite vallée.

La suite de la limite est assez facile à jalonner vers l'E. Le chemin creux de 3 à 4 m. qui part du S. du Haut-Bazan et va aux Egrémonts est entre talus de schiste ardoisier avec quartz lydien ; le bas des champs au N. des Egremonsts est parsemé de plaques de grès schisteux strié, altérable, comme celui de la butte au S. du Haut-Bazan ; le schiste noir affleure au bas du chemin du Tertre ; la maison d'école, à 500 m. au N. de l'Eglise de St-Nicolas, est bâtie sur schiste avec quartz lydien, que j'ai vu dans les puits, dans les champs au S., et dans le chemin au N., en affleurements.

On peut de même se servir du quartz lydien pour tracer la limite par le N. de la Butte du Froust, et par les villages de la Verrerie, du Val, des Pâtes et de Clerchêne, près du Gué de la Briante, où finit l'Ampélite.

Telle est la limite du N.

Au S., en partant encore des Basselets, la limite passe à Lépard, où j'ai vu les déblais d'un puits de 4 ou 5 m. formés des éboulis ordinaires d'argile jaune et de grès, reposant sur schiste très altérable, et va aboutir vers l'étang de Glatigny. Au S. de cette ligne, le niveau monte très raide vers Chaumont, surtout au milieu, sur les éboulis de la butte, bien probablement sans schistes au-dessous.

De l'étang à la Picardière, le ruisseau de Cuissai peut être pris pour limite : à l'O., il n'y a qu'une épaisseur inconnue, mais certainement considérable d'éboulis; et à l'E., les champs sont jonchés de grès et de quartz lydien, le schiste ayant disparu par décomposition.

A partir de la Picardière, la bordure de l'Ampélite longe le calcaire et va passer par les Coutardières, le sommet du Cruchet et le S. de Pinchèvre pour finir au Gué de la Briante à Clerchêne.

Il y a dans ce périmètre quelques points intéressants à signaler.

Entre le Haut-Bazan et le Hamel, s'élève une butte de 15 m. au-dessus de la petite plaine de l'O. et 260 m. d'alt. En 1887, on y avait ouvert pour une construction, une petite carrière très intéressante, fermée depuis.

La roche est en bancs presque horizontaux, plongeant légèrement au S. Les bancs n'ont que 1 à 2 cm. d'épaisseur à la surface; mais cette épaisseur augmente avec la profondeur, et atteint 20 à 25 cm. au fond, à 3 m. La couleur est rougeâtre; la cassure est finement striée de brun. Au sec, cette pierre est d'un bon emploi; mais à l'air humide, elle se fend en lamelles suivant les stries, brunit, et se résout en argile jaunâtre.

J'ai revu cette roche en place dans le creusement du puits de la maison d'école de St-Nicolas, et en lames éparses çà et là vers la bordure supérieure de l'Ampélite, aux environs du Schiste à Calymènes.

Au N. de Glatigny, le long de la sapaie, on peut encore étudier une belle coupe de 500 m., haute en quelques endroits de 4 à 5 m. : elle présente toutes les variétés de l'Ampélite : schiste ardoisier à tous les états d'altération, grauwacke, filons de quartz lydien micacé, avec veines de quartz blanc cristallisé, le tout plongeant au S.-E. J'ai pu autrefois l'étudier à l'état frais.

A la Saussaie, butte isolée, en Ampélite, de 215 m. d'alt., 50 m. au-dessus du ruisseau voisin, forte tranchée où passe la route; nodules avec Orthocères dans les déblais d'un puits. Tout près du village, nodules pyriteux dans les fossés.

L'Eglise de St-Nicolas est sur un cap de 40 m.; le chemin d'accès par l'O. est une belle coupe avec toutes les variétés. Le côté S. est en Dévonien.

La Butte du Cruchet, de 205 m., 40 m. au-dessus de la plaine, est un pointement isolé de Grès armoricain, environné aux 3/4 par l'Ampélite.

La Butte des Grouas laisse pointer, au sommet un petit filon de porphyre couleur lie-de-vin, d'environ 200 m. qui a transformé presque toute la butte en Blaviérite très siliceuse, exploitée pour sable maigre employé pour les constructions et le sol des cours, où il ne fait pas de boue, en raison de sa composition.

Dévonien de St-Nicolas-des-Bois. — Je dois mentionner cinq petits lambeaux de Dévonien intérieur, qui reposent au flanc de la colline d'Écouves à St-Nicolas, sur la bordure supérieure de l'Ampélite.

La roche est une grauwaacke grossière, souvent très micacée, en bancs épais, plongeant à l'E. ou au S.-E., comme les grès.

J'y ai recueilli : *Homalonotus*, des anneaux.

Dalmanites, des têtes ;

Murchisonia ;

Orthis Monnieri, Rouault ;

Leptaena Thisbé, Cehlert ;

Rhynchonella Cypris, Cehlert ;

Strophomena ;

Spirifer Rousseaui, Rouault ;

Crinoïdes, tiges et plaques ;

Pleurodictyum problematicum, Goldfuss.

Les cinq parcelles, chacune de quelques centaines de mètres, sont alignées sur une longueur de 5 km., de l'O. à l'E., à la même alt. de 220 m. environ.

Sans aucun doute, elles faisaient partie d'un dépôt important, en grande partie détruit par les érosions. J'ai trouvé aux environs d'Alençon des galets de ce Dévonien. (Cf. Etude géol. sur les deux cantons d'Alençon, Bull. Soc. linn., 4^e série, 2^e vol., 1889, p. 55).

Ce terrain fut remarqué en 1837 par Boblaye (*Bull. S. G. F.*, réunion à Alençon, p. 36), et par Blavier (Etude géol. sur l'Orne, p. 25), qui lui consacre quatre lignes ; il fut reconnu comme Dévonien vers 1850 par M. de Verneuil, que j'eus l'honneur de conduire avec M. Triger, sur le lambeau de l'O. J'ai eu la bonne chance de reconnaître et de délimiter les quatre autres.

VERSANT N. DE LA FORÊT D'ÉCOUVES

Au N. d'Écouves, tous les terrains plongent au N. ; il n'y a pas de grès inférieurs au Grès armoricain ; il y a des étendues

notables de Grès de May. Les autres étages y sont représentés par des roches à peu près identiques à celles du S.

1° *Grès armoricain.*

La partie de la branche O. au N. de Rouperroux et de Saint-Didier ne contient que les Grès inférieurs au S., et le Grès armoricain au haut et au N.

A gauche de la Cance, un grand plateau de 400 m. d'alt. s'avance au N.-O. vers un plateau de même hauteur qui lui fait pendant dans les Bois de Goult ; la jonction se fait au col de 370 m. qui sépare les deux systèmes. A droite de la Cance, un long plateau O.-E. également de 400 m., sur lequel est le Cr du Bois Mallet, s'avance au N. en s'inclinant très légèrement, et s'épanouit en un large plateau dont le point à peu près central est la Gâtine (ferme et maison forestière) à 387 m. d'alt. De ces hauts plateaux partent les vallées en ravin de la Cance, de la Thouanne et de son 1^{er} affluent, entre lesquelles s'allongent des caps en Grès armoricain ; l'un, au N., et au N.-E. entre la Cance et la Thouanne va s'unir au Bois de l'Evêque et au Bois de Balie ; un autre, au S.-E., remplit presque l'espace entre la Thouanne et son 1^{er} affluent, au S. de Tanville.

Tous ces plateaux et leurs prolongements sont en Grès armoricain comme le plateau culminant, dont aucune dépression ne les sépare ; leur bordure inférieure seule, au versant des ravins, peut appartenir à un autre étage.

Entre le 1^{er} et le 2^e affluent de la Thouanne, au S.-E. de Tanville, un contrefort s'avance au N. jusqu'au delà de la route, entre la Bézézerie et le Tilleul ; le haut est encore de la même nature que le plateau supérieur, jusqu'à une limite impossible à fixer, mais qui est au N. de la laie sommière. Il en est de même du contrefort suivant, qui porte la ligne forestière N.-S. par le Cr de l'Etre Normand. La coupe faite à ce carrefour est la plus profonde que je connaisse, et ne montre que du grès et des éboulis jusqu'au N. de la laie sommière.

Il en est encore de même du large contrefort de la Verrerie, entre la Sennevière et son 1^{er} affluent. Ce contrefort commence au faite de 417 m., descend régulièrement, sans interposition d'aucun terrain étranger, ni même de dépression, au plateau qui porte la Verrerie, dont l'alt. est de 370 m., et qui en conséquence est, lui aussi, en Grès armoricain, au moins jusque et y compris la Verrerie.

La route d'Alençon à Mortrée coupe ce large contrefort à l'O. de la Sennevière, au-dessous des grands rochers appelés les *Roches aux Renards*.

De l'autre côté de la Sennevière, une vieille route forestière part du Cr de la Croix de Médavy, et suit vers le N. le contrefort qui sépare la vallée de cette rivière de celle de son affluent, le ruisseau de la Forêt, qui va passer à la Ferrière. A 600 m. du carrefour, cette route arrive à l'arête du plateau supérieur ; et 230 m. plus loin, à un bel affleurement de Grès armoricain, assez rapproché de l'origine du ruisseau.

Du point ci-dessus à la route S.-N. du Cr de la Branloire à la Ferrière, tout le versant, jusqu'au ruisseau de la Forêt, est certainement occupé par le Grès armoricain.

Ici, la route coupe profondément l'arête du plateau, qui ne laisse voir que le grès blanc ordinaire des surfaces ; elle traverse ensuite une dépression de 5 à 600 m. de large, entièrement couverte d'éboulis.

A 2 km. de la coupe précédente, une autre route traverse encore l'arête qui est de même en grès blanc, et suit le dessus d'une ride assez élevée (330 à 300 m.), qui limite la dépression, et passe au N. de la route de Sées.

La route de Sées reste sur la ride de grès jusqu'au ruisseau du Viverel. A l'O. du Mⁱⁿ du Viverel, on exploite, sur cette ride, une assez grande carrière de Grès armoricain en bancs de 25 à 30 cm. d'épaisseur, plongeant au N. ; et au S. s'étend une large dépression autrefois occupée en partie par deux étangs, et aujourd'hui, par des prés ; le reste, argile jaune et grès.

Dans les chemins N.-S. qui, à l'E. traversent la région, on ne voit, au N. de l'arête de la colline, qu'une large zone d'éboulis, allant dans quelques chemins creux jusqu'à 2 ou 3 m., sans que j'aie pu voir le dessous ; et aux environs de l'arête, les affleurements de grès, descendent au moins, jusqu'au bas de la dénivellation.

Pour la première fois, on a une limite N. exacte du Grès armoricain dans le chemin de la Poterie, au chemin d'Escure, une autre dans la route du Bouillon, à 150 m. du même chemin, et une troisième, dans la route de la Chapelle, à 50 ou 60 m. à l'E. du chemin de la Norgère. Tous ces chemins descendent du plateau de Maisonnnette, qui est tout couvert de carrières. La terminaison orientale de la colline correspond à une petite dépression à l'E. de la Norgère, au bord du calcaire bathonien.

2° Schiste à Calymènes.

Au N. de la Forêt d'Ecouves, le Schiste à Calymènes ne se montre plus partout, comme au S. au bas du Grès armoricain ; on ne le voit guère que dans le haut des vallées. Dans les intervalles, aucun indice ne vient prouver sa présence. S'il y existe, il est complètement recouvert par les éboulis du Grès armoricain, ou par le Grès de May qui s'élèverait jusqu'au contact du Grès armoricain.

Sur le versant de Tanville, le Schiste à Calymènes occupe d'abord le haut de la vallée de la Thouanne. Il commence à 200 m. de la route de la Lande de Goult., et 370 m. d'alt. un peu au-dessous de la source appelée à tort *Source de la Thouanne*, et se montre, en lamelles, dans tous les talus du chemin vicinal jusqu'à la traversée de la rivière, et à l'état normal de schiste ardoisier dans le thal-weg, probablement aussi sur le versant de la rive droite.

Au bas de la ligne forestière qui monte au Cr du Bois Mallet, et jusqu'à une centaine de mètres du chemin vicinal, il est en larges lames verdâtres, noires, rubanées ou jaunes par altération ; il en est de même sur le chemin au bord de la forêt en face de la Garenne. Plus loin, avant l'église et dans le bourg, il est en lames noires jusqu'à la Bézérierie, aux alt. de 320 à 325 m. On le voit ainsi jusqu'à environ 200 m. au S. de l'église.

J'ai revu le Schiste à Calymènes dans la vallée du 1^{er} affluent de la Thouanne jusqu'à 3 à 400 m. de la laie sommière ; dans celle du ruisseau de la Brousse jusqu'à environ 500 m. de la même ligne, aux alt. voisines de 330 m. Il ne peut guère monter plus haut, car j'ai vu une grande carrière de grès sur le trajet de la laie, au bord du ravin de l'affluent de la Thouanne. Mais je n'ai pu en découvrir aucun indice sur les contreforts entre les vallées, dans leur altitude moyenne. Y en a-t-il ? c'est possible ; mais ce ne pourrait être que fort au dessous de la laie sommière.

A l'E. de la vallée de la Brousse, vient le grand contrefort de la Verrerie au bas duquel le Grès de May est en contact avec le Grès armoricain, sans Schiste à Calymènes interposé.

Cette absence certaine du Schiste à Calymènes sur le contrefort de la Verrerie est un argument en faveur de son absence sur les autres contreforts. Mais rien n'empêche qu'il s'étende plus ou moins dans le bassin de Tanville, sous le Grès de May et sous les Ampélites.

Dans le haut de la vallée de la Sennevière, sur la route d'Alençon, le talus est en schiste un peu à l'O. du thalweg, à 375 m. d'alt. ; plus bas, il est en grès à grands affleurements, puis le schiste revient à un élargissement de la vallée, près de la Verrerie. Il est probable qu'il occupe toute la vallée et la grande dépression du haut de la Sennevière jusqu'à la gorge au S. du Grillé, à moins qu'il n'ait été enlevé par l'érosion. Aujourd'hui, on n'y voit partout, même dans les fossés de 1 m. 50, que l'argile jaune et des blocs de grès volumineux.

A 1 km. au N. du C^r de la Croix de Médavy, commence le ruisseau de la Forêt, qui va aux étangs et au bourg de la Ferrière Béchet ; dans le haut de la vallée de ce ruisseau, sur la ligne forestière, à 360 m. d'alt., se trouve un large affleurement de Schiste à Calymènes. La vallée est peu accessible et je n'ai pu la suivre, mais le même schiste se retrouve au débouché, près des étangs et occupe par conséquent cette vallée.

A l'E. et presque sur le prolongement du ravin du ruisseau de la Forêt, vis-à-vis de l'étang supérieur de la Ferrière, entre la colline de Grès armoricain et une ride peu saillante de Grès de May, s'étend un bas fond presque plat, un peu marécageux, de 5 à 600 m. de large sur 2 km. 1/2 de long, de l'O. à l'E. La partie à l'O. s'égoutte par un ruisseau qui va à la Ferrière ; la partie à l'E., plus étendue, donne naissance au ruisseau du Pont Bernard, affluent de la Sennevière. La surface de tout ce bas fond est en argile avec blocs de grès blanc, venant de la grande colline, et recouvrant probablement le schiste à Calymènes. Mais on n'y en a trouvé aucun indice en y creusant des fossés d'assèchement de 1 m. à 1 m. 50.

Cet espace est limité à l'E. par le long contrefort gréseux de 320 m. d'alt. qui se termine à Doucet et au Viverel par une grande carrière. Au delà, à l'E. est un autre bas fond dont une partie fut occupée autrefois par deux étangs, et dont les eaux forment le ruisseau du Viverel. La surface comme celle du bas-fond de l'O. est en éboulis d'argile jaune et de blocailles anguleuses, qu'on voit jusqu'au bas de tranchées de 3 m. On peut encore, par induction, supposer du schiste à Calymènes sous les éboulis, jusqu'aux environs du village des Choux, où l'éboulis recouvre le calcaire.

A l'E. de la dépression du Viverel, vient un ancien golfe comblé par le calcaire bathonien, entre le Rifaudé et la Chapelle St-Rémy, ou mieux, le chemin de la Poterie ; au S. de ce golfe, il

y a un bas-fond où l'on peut encore supposer du schiste à Calymènes.

Enfin, dans un vieux chemin presque S.-N. au S. d'Ecure, on a un véritable dépôt de schiste ardoisier normal, le seul de tout le N. de la forêt.

On a tenté de l'exploiter vers 1850. La fosse est encore profonde de 6 à 8 m. ; les déblais forment le long du chemin un haut talus d'une vingtaine de mètres de longueur. L'ardoise y est bleuâtre, peu fissile et à faces un peu onduleuses ; mais elle n'a subi aucune altération. Les bancs plongent au N.-O. On y a trouvé un exemplaire de *Calymene Tristani*.

On est ici au bord du Grès armoricain, mais en même temps, dans la vallée d'un petit ruisseau O.-E., où l'on revoit le même schiste à 500 m. à l'E. dans le chemin vicinal de Sées au Bouillon. On n'en voit plus au-delà.

Je prie de remarquer que, sur tout le versant N., comme sur le versant S., nous avons vu le Schiste à Calymènes dans le haut des vallées et au bas des contreforts ; mais nulle part nous ne l'avons vu sur les avancées de grès qui séparent les vallées.

Schiste et Blaviérîte entre les deux branches de l'E.

Au N.-E. du Bouillon, à la gorge et dans la vallée de la Vandredre, il y a un dépôt de Schiste à Calymènes et de Blaviérîte appuyé sur le Porphyre et sur le grès des deux branches de l'E.

Le schiste à l'état normal longe le pied N. de la Butte de Ménilgault jusqu'à la Vandredre, pénètre à peine dans le ravin à l'O., mais s'élève très haut dans la vallée du ruisseau qui descend des Bois d'Aché ; je l'ai vu dans cette vallée à plus de 800 m. de la rivière, à 280 m. d'alt., ou près de 100 m. au-dessus de la Vandredre. Il occupe vraisemblablement la partie moyenne du pourtour des Bois d'Aché, et se retrouve au N. dans le chemin neuf qui, au S.-O. de la Chapelle, remonte de la Vandredre à la forêt, ainsi qu'à la descente du plateau du Bois à la Vallière, mais il ne couvre qu'une zone étroite.

Au contraire, la Blaviérîte occupe toute la vallée. Sur la rive droite, elle borde partout le schiste : je l'ai vue au N.-O. de Ménilgault, au-dessous du Camp des Bois d'Aché ; dans le versant à 1 km. au N. ; sur le chemin neuf de la forêt où elle est coupée par une longue tranchée, et en descendant à la Vallière. A 100 m. à l'E. du chemin neuf, on a exploité une carrière importante où la Blaviérîte est en gros bancs compacts. Sur la rive

gauche, on marche sur la Blaviérite dans le chemin creux qui descend au petit pont de Ménilgault ; dans le taillis au N., se trouve la plus belle variété, à pâte blanche comme la craie ; la ferme de Ménilgault est sur Blaviérite jusqu'à la dépression en prairie ; on ne la voit pas au-delà dans la prairie, mais presque tout le bourg de la Chapelle, notamment le sol de l'église, du cimetière et du presbytère sont sur la belle variété blanche. Une variété plus grise et feuilletée forme le versant S. de la colline de Beauvais et porte la ferme de Cordey.

On sait que la *Blaviérite*, que je mentionne ici pour la 4^e et dernière fois, est une roche métamorphique résultant de la modification d'un schiste par l'action d'une roche éruptive. Elle peut appartenir à des terrains d'âge différent. Dans le massif d'Ecouvès, elle se trouve dans le Schiste à Calymènes à Radon, et surtout à la Chapelle, près Sées, et dans le Schiste ampéliteux à la Butte des Grouas, commune de St-Nicolas. (Voir, pour l'histoire et l'analyse de la Blaviérite : Ehlert, Notes géol. sur le département de la Mayenne, *Bull. Soc. d'Etudes scientifiques d'Angers*, 1882.)

3° Grès de May.

A Tanville, le Grès de May s'appuie sur le Schiste à Calymènes du bourg et de la vallée du ruisseau de la Bézérierie ; il occupe le bas de la colline, traverse la route et s'avance jusqu'à la Thouanne à l'Etre Haie.

A l'E., il continue au bas de la forêt, des deux côtés de la ligne N.-S. de l'Etre Normand, jusqu'à la vallée schisteuse de la Brousse. Au-delà, revient le Grès de May, coupé par la vallée, et formant la butte de 320 m. d'alt. au N. de la Verrerie, au pied de laquelle sont ouvertes deux carrières.

Ainsi, entre Tanville et la Sennevière, le Grès de May occupe le versant de la colline, sauf dans les deux vallées où l'on voit le Schiste à Calymènes.

Du côté N., excepté près de la Bézérierie, il ne descend pas jusqu'à la route, qui est sur l'Ampélite depuis l'O. du Tilleul.

A l'E. de la Sennevière, le Grès de May se montre au S. de la butte du Grillé, passe au-delà, et paraît limité au ravin du ruisseau de la Forêt.

Au N. de la même région, sa limite passe au milieu de la Butte du Grillé, dont le N. est en Ampélite ; remonte par l'O. de l'Etre Pissot, et va traverser le chemin de la Trigale, à 75 m. au N. du chemin des Hauts-Champs. A partir de ce point, elle continue à

mi-côte entre ce chemin et le chemin vicinal de Tanville à la Ferrière. Tout le chemin des Hauts-Champs est sur une ride de grès qui est coupée par la vallée du ruisseau de la Forêt.

Tout de suite, à l'E. de cette vallée, s'élève une butte de 280 m. d'alt., commencement d'une autre ride qui fait suite à celle des Hauts-Champs, et se prolonge jusqu'au Verdrey ; elle porte la suite de la vieille route. Cette ride traverse la route de Sées, va se souder à l'extrémité du contrefort en Grès armoricain du Viverel, repasse au S. de la route au-delà de la vallée, et se termine à l'E. du Rifaudé.

Sur la Ferrière, la limite N. du Grès de May passe au S. du bourg, au N. du Rousset, et s'avance au N.-E. jusqu'à la route de St-Hilaire et au ruisseau du Pont-Besnard. Au départ de la route de la Ferrière, le Grès de May forme une butte assez accentuée, au haut de laquelle est une vieille carrière.

A l'E. du ruisseau, il s'avance au N. vers St-Clair, où il constitue la Butte des Petites-Bruyères.

Aux Choux et à la Crière vient l'avancée du calcaire, et à partir de la Chapelle St-Remy, le Grès de May forme une dernière zone très étroite, qui porte les fermes d'Ecure et de la Pavinière, longe la plaine bathonienne de Sées, et finit au N. de la Norgère.

On a trouvé quelques fossiles dans ces grès, à Tanville, à St-Hilaire et à la Chapelle St-Rémy. Ce sont des bivalves et des univalves à peu près indéterminables.

5° *Ampélite.*

Cet étage occupe un espace considérable au N. d'Ecouves. Il se compose d'un schiste très noir, ordinairement tendre, quelquefois assez dur, presque ardoisier, qui devient gris à la surface et se délite à l'air en lamelles irrégulières ; à l'humidité, il se décompose en argile noire ou jaune, suivant la teneur en fer, jusqu'à des profondeurs de 2 à 3 m. et quelquefois plus.

Presque partout, le Schiste ampéliteux alterne avec des lits de Grès schisteux ou, plus rarement, avec des Grauwackes dures ; par places, il en est complètement dépourvu, et alors, à la surface, il n'y a que des lamelles ou de l'argile jaune, et à l'intérieur de l'argile noire avec des nodules de schiste pyriteux fossilifère : Trilobites, Orthocères, Orthis, Graptolites. Deux puits, récemment creusés vers la Trigale, ont fourni une quantité énorme de ces boules à Orthocères.

Sur Tanville, le dépôt d'Ampélite s'étend à peu près sur tout le centre du bassin que forme cette commune. A l'O., il occupe la vallée de la Thouanne depuis l'Etre Haie jusqu'à la route de Sées ; au S., il s'étend depuis l'O. du Tilleul jusqu'à la Sennevière, en dépassant au S. la route de Tanville jusqu'à l'Etre du Gast. Au N. du Tilleul, il est presque à l'état d'ardoise et s'élève en une belle colline de 305 m. d'altitude ; sur la route, les tranchées sont également sub-ardoisières ; à l'Etre Ragaine, une belle coupe montre le *processus* de la décomposition depuis la surface jusqu'à 3 m. ; au Prieuré, il y a une masse de grauwackes qui a fourni le moellon des constructions ; le chemin à côté présente une longue coupe en schiste sub-ardoisier de 3 m. de hauteur.

Sur la route d'Alençon, l'Ampélite s'appuie sur le Grès de May de la 1^{re} carrière au N., et se retrouve sur l'autre rive de la Sennevière, à la Butte du Grillé, au village et dans le chemin qui monte à l'E., vers l'Etre Pissot.

En remontant la route d'Alençon à Mortrée vers le N., on traverse une zone sans grès, avec nodules fossilifères, qui occupe le haut de la vallée du ruisseau de Roulard, et continue à l'O. jusqu'à la Thouanne.

Sur la Ferrière, tout le chemin vicinal de l'Etre Ragaine à la Ferrière est sur affleurements de schiste, formant, du côté S., des talus de 1 m. à 1 m. 50, en bancs plongeant au N. Au bourg, le même schiste est tantôt ardoisier, tantôt décomposé. Il a été autrefois exploité dans le jardin du presbytère et aux environs ; on en tirait de la *pierre noire* pour les charpentiers, alors très recherchée, et de l'argile noire pour badigeonner le bas des murs. J'y ai recueilli de gros nodules lardés de *Graptolites*, et j'ai déposé au Musée d'Alençon une belle plaque couverte d'*Orthis*. — Industrie et localité scientifique perdues (1).

Tout le N. de la Ferrière et le S. de Belfonds est, de même, en Ampélite.

Sur Belfonds, elle remplit tout l'espace entre la Sennevière et le ruisseau du Pont-Besnard ; elle s'avance à l'E. du ruisseau et vers le N., et passe au-delà du chemin à l'O. de St-Clair à la

(1) Les *pierres noires* de la Ferrière-Béchet ont joui pendant longtemps d'une certaine notoriété. Au milieu du XVIII^e siècle, des savants en renom, Valmont de Bomare, Guettard et autres, vinrent étudier les carrières. A la fin du siècle, on espéra y trouver du charbon de terre. (V. M. Fa. Letacq, Notice sur les travaux de Guettard, *Bull. Soc. linn.*, 4^e série, 5^e vol.)

petite route de la Perrière. On en revoit quelques lamelles dans la dépression au N. de la Philippière. Peut-être remplit-elle cette dépression jusqu'à la vallée de la Sennevière, qu'elle occupe en sous-sol, sous les alluvions, jusqu'à la hauteur de Clérai, où je l'ai vue dans les déblais d'un puits, à 50 m. du calcaire.

Plus à l'E., un assez grand dépôt d'Ampélite s'étend dans une dépression au voisinage du ruisseau de Viverel, et se voit dans les chemins de St-Clair, de la Luçoterie, de Haussepied, et sous les villages du Plessis et de la Picarderie, presque jusqu'aux Choux.

A 1/2 km. plus loin, un autre affleurement se montre à la fontaine St-Remy et disparaît à l'E. et au N.-E. sous les alluvions et le Bathonien.

La partie sous le calcaire est le fameux dépôt de Fontaineriant.

A la fin du siècle passé, à partir de 1784, il y eut, en Basse-Normandie, une grande *fièvre du charbon de terre*; on en chercha partout, et partout où la terre était noire, on crut en avoir trouvé. Le propriétaire de Fontaineriant fut un des chercheurs les plus convaincus. Il entreprit et exécuta des travaux importants. La fosse existe encore; elle atteint l'Ampélite sous 6 à 7 m. de calcaire; elle n'atteignit pas le charbon, mais la fortune du propriétaire et celle de son successeur y furent englouties.

J'ai autrefois raconté l'histoire de ces recherches de charbon de terre en ce pays, dans le Schiste à Calymènes, aux environs d'Alençon; dans l'Ampélite à Fontaineriant et à la Ferrière; à la base de la Grande-Oolithe à Sévigny, etc., avec consultation de la *Baguette divinatoire*. (V. *Bull. Soc. L. de Normandie*, 2^e série, 9^e vol., et *Bull. Soc. hist. d'Alençon*, tome II, p. 110, 1882).

Il y a peu d'années, à 200 m. de la vieille fosse, on exploitait à ciel ouvert, sous 2 à 3 m. de calcaire, la puissante couche d'Ampélite, et on en faisait des poteries, des briques et des pavés réfractaires. Aujourd'hui, tout est abandonné.

Le ruisseau de Fontaineriant se jette dans celui du Viverel, à 1 km. au N. et au-delà; dans la vallée encaissée, à St-Laurent, on trouve encore un petit dépôt d'Ampélite, c'est le plus oriental. Il est bien probable qu'on verrait la même roche sous les alluvions modernes, dans la vallée du Viverel, à partir du Plessis, et dans celle de son petit affluent de l'E., à partir du village de la Vallée.

B. — SYSTÈME DES BOIS DE GOULT

Le 2^e système du massif d'Écouves s'étend du N.-E. de Rouperroux jusqu'aux environs de Mortrée, environ 18 km., et du N.-E. de St-Sauveur à la Sennevière, soit environ 13 km. Au S.-O., il se rattache à la Forêt d'Écouves ; à l'O., sa limite passe à 200 m. à l'E. de l'arrivée du chemin vicinal de St-Sauveur sur la route de Sées à Carrouges ; elle suit à peu près le ruisseau de l'Etre au Pont jusqu'à Grosfay, tourne au N.-E. pour passer au N. de Goult et au S. de la plaine basse de la Bellière ; elle coupe l'isthme de 260 m. d'altitude qui réunit les Bois de l'Evêque aux Bruyères de la Coudraie, depuis la Haute-Bellière jusqu'aux environs de Montmerrei.

Cette limite repose sur les Phyllades depuis la Forêt d'Écouves jusqu'à 500 m. au N. de la route de Sées ; sur le Granite de ce point jusqu'à Grosfay ; et sur les Phyllades, de Grosfay à la Haute-Bellière.

La partie la plus haute est à l'O., où le plateau des Bois de Goult a 402 à 313 m. d'alt., tandis que celui des Bois de l'Evêque n'en a que 380 à 320. La Sennevière, qui fait la limite orientale, coule aux altitudes voisines de 200 m.

Nous savons que la Cance divise l'ensemble en deux parties.

1^{re} PARTIE. — A L'O. DE LA CANCE.

La 1^{re} partie comprend les Bois de Goult et des Montgommeries. Elle forme une masse compacte de 6 km. du N. au S. et 3 à 4 de large et se compose, de l'O. à l'E., d'une zone étroite de Grès feldspathique, d'une large bande de Grès armoricain et d'une lisière de Schistes à Calymènes, au pied du versant de la Cance. Le tout est dirigé du N. au S., et le plongement général est vers l'E.

1^o Grès feldspathique.

Le Grès feldspathique occupe le versant O. des Bois de Montgommeries. Sa largeur sur la route de Carrouges ne dépasse pas 400 m. et reste vraisemblablement la même à peu près. Son altitude à l'E., sur la route, est de 330 m. ; mais elle baisse comme la colline et n'a plus que 240 m. à 250 m. au N. de Goult.

2° Grès armoricain.

Le Grès armoricain constitue presque toute la colline, et ses éboulis, comme partout, recouvrent d'un épais manteau le haut des deux versants ; mais le plateau supérieur est rocailleux et en bruyères.

Par sa nature, il ne diffère pas sensiblement de celui d'Ecouves ; mais le pendage n'est plus le même. On peut l'étudier dans les grandes carrières des Montgommeries, sur la route de Carrouges à Sées, et à 1 km. du chemin vicinal de St-Sauveur ; c'est un peu à l'O. du plateau.

Il y a d'abord 2 à 3 m. d'argile et de gravier, puis, en exploitation, six bancs de grès compact d'environ 1 m. d'épaisseur chacun, plongeant légèrement à l'E.

On peut encore étudier ces grès à l'extrémité N., à Goult, dans la butte presque à pic qui porte la chapelle St-Michel ou Chapelle de Goult.

Filon de Porphyre. — Au pied N. de la butte de la Chapelle, entre la butte et le village de Goult, on exploite depuis assez peu de temps un filon de porphyre, dirigé au S.-S.-O. Sa largeur est d'environ 10 m. ; on en a déjà enlevé une quarantaine de mètres, mais la masse d'éboulis qui le recouvre et qui est déjà de 2 à 3 m. au front, va forcer d'exploiter en souterrain, si l'on veut continuer horizontalement.

La roche est le Porphyre quartzifère altéré et réduit à l'état friable. Les blocs de retrait sont bien visibles par la différence de couleur du remplissage des fissures ; mais jusqu'ici, on n'a trouvé aucune partie dure.

On l'emploie comme sable pour les constructions et les allées.

3° Schiste à Calymènes.

Ce schiste occupe la vallée de la Cance depuis les environs de la Gâtine jusqu'à la gorge de Goult. Nous le verrons avec l'ensemble de la vallée.

2^{me} PARTIE. — A l'E. DE LA CANCE.

Le vaste territoire occupé par cette partie s'étend de la Cance aux plaines calcaires de Montmerrei et de Mortrée.

La Cance commence tout près du faite d'Ecouves à 400 m. d'alt., reçoit, vers 340 m., deux affluents importants et plusieurs plus petits, coulant dans de profonds ravins. A La Lande de

Goult, son lit n'est plus qu'à 275 m., et sa vallée, déjà large et plate, s'élargit encore notablement plus au N. de l'église.

Aucun col ne fait communiquer la vallée de la Cance avec celle de la Thouanne. La Cance a bien un petit affluent à 1/2 km. N. de l'église de La Lande ; mais il est en face de la plus haute croupe des Bois de l'Evêque, 380 m. d'alt. Il y en a encore un autre au N. du Tertre de La Lande ; mais le col de 320 m. auquel correspond sa vallée, la mettrait en rapport avec le bassin précambrien du N. par le ruisseau de Clairefontaine qui va à la Cance. C'était peut-être la vallée primitive avant la faille de Goult et les érosions.

Après cet affluent, la vallée de la Cance se resserre et se réduit à un étroit défilé de 1000 à 1500 m. de long entre les Bois de Goult et de Momont, et le thal-weg s'abaisse à 250 m. entre les deux buttes de 330 m.

La vallée supérieure de la Cance jusqu'à la gorge de Goult formait donc un bassin absolument fermé avant la fracture qui a séparé la Butte de Goult du Bois de Momont.

Au N. du défilé, on est sur les Phyllades.

Schiste à Calymènes de la Vallée de la Cance.

Toute la vallée supérieure de la Cance est sur Schiste à Calymènes.

D'abord, ce schiste existe dans les ravins de l'origine où les pêcheurs de truites le trouvent dans le lit des ruisseaux, mais les caps de grès occupent les intervalles. Par malheur, il n'est pas possible de déterminer les limites sur les versants : en dehors des chemins, les observations de terrains sous bois sont à peu près impossibles.

Cependant, en outre des chemins, j'ai quelques points de repère donnés par le minerai de fer de la base, et par conséquent, de la bordure du Schiste à Calymènes.

Sur la rive gauche, il y a du minerai en face de l'Aumône, au pied du contrefort ; en remontant, à partir de la Cance, la route de Carrouges, j'ai vu le schiste jusqu'à 1 km. de la rivière, ce qui doit être un maximum, parce que le reste suit une dépression ; plus au N., en face de la Lande de Goult, on a exploité le minerai à 500 m. de la rivière. Au-delà, je n'ai plus de données ; mais la colline devient de plus en plus abrupte, et, par suite, la zone de schiste doit aller en se rétrécissant jusqu'au défilé, où elle est nulle.

Sur la rive droite, à l'E., le schiste se montre en lamelles dans la vallée du 1^{er} affluent de la Cance, sur la route de la Gâtine à la Lande de Goult, et dans un beau talus à 4 ou 500 m. du Flochet ; mais il s'élève beaucoup à l'E. sur le coteau, où j'ai visité deux anciennes minières, à 400 m. et à 1 kil. de la route, à 350 m. d'alt.

Le village du Flochet, le carrefour et les deux routes qui s'y croisent, sont dans une dépression en éboulis d'argile ferrugineuse avec quantité de gros blocs de grès, recouvrant ou remplaçant le schiste qu'on ne voit pas dans les fossés des routes. Le schiste revient au N., avant le bourg de la Lande, et continue au-delà jusqu'à une dépression en face du Val et de la Pallu ; il monte à l'E., à l'état sub-ardoisier et fossilifère, mais sans atteindre en aucun point la petite route S.-N. du Tertre.

Au N. de la dépression du Val, le grès descend jusqu'à la prairie, et continue sur la route jusqu'à 2 à 300 m. du chemin vicinal qui monte au Tertre de la Lande.

Ce chemin est sur schiste avec minerai jusqu'au village. La vallée au N. est également en schiste jusqu'à la hauteur du Tertre ; le haut est en grès, aussi bien que les terrains au-delà, jusque et y compris le village de la Forêt. Mais le reste de la route de Goult est sur schiste jusqu'à 200 à 300 m. du pont de la Cance, et s'élève à peine dans le chemin du village de la Forêt, au pied du Bois de Momont.

A l'E., sur la route S.-N. du Tertre, le haut de la dépression de la Pallu est fort large, et tout en grès, au point que la clôture des champs est en blocs amoncelés sur 200 m. au S. du thalweg et sur 100 m. au N. La butte du Tertre (320 m.), la vallée au-delà, la butte de la Tuilerie (330 m.) sont, bien entendu, en grès. A l'E. de la Tuilerie, j'en ai vu des tas formidables extraits des champs.

Le dépôt de Schiste à Calymènes de la vallée supérieure de la Cance est complètement isolé au milieu du Grès armoricain ; il ne se rattache à aucun dépôt similaire. Il serait spécialement déraisonnable de le réunir à celui du Cercueil, puisque, comme je l'ai montré ci-dessus, il n'y a ni col, ni dépression entre la vallée de la Cance et celle de la Thouanne. L'erreur serait aussi grande si on le faisait remonter au S. du Bois de Momont.

C'est à cause de son isolement que j'ai décrit d'abord ce dépôt de schiste. Je reprends l'ordre géologique.

1° *Poudingues pourprés.*

J'ai vu en un seul endroit, à la Haute-Bellière, un dépôt de Poudingues pourprés. On y a ouvert une petite carrière pour les besoins locaux, et on en a tiré d'assez gros moellons, qui ne sont pas rares dans les ruines du prieuré de Grand-Mont. On trouve des blocailles de la roche dans les champs au S.-E. du village.

2° *Grès feldspathique.*

Le Grès feldspathique occupe une zone assez notable aux environs de 280 m. d'alt. au S. de la Bellière. Près du village de Momont, il y en a, au bord du chemin, des tas assez considérables qu'on peut utiliser pour les chemins et les constructions.

3° *Grès armoricain.*

A l'E. de la vallée schisteuse de la Cance, le Grès armoricain forme toutes les collines élevées entre cette vallée et celle de la Thouanne.

La colline centrale, dirigée S.-O. N.-E., est longue en tout de 10 kil. ; elle comprend le plateau des Bruyères de Tanville et le Bois de l'Evêque. Sa 1^{re} partie commence au carrefour de la Gâtine, à l'origine de la Thouanne, et n'est, dans sa partie S., qu'une expansion du plateau de 387 m. ; on peut la limiter aux environs de la route de Carrouges à Sées.

Son altitude varie de 386 à 360 m. Elle s'avance vers Tanville en deux caps : celui des Ménages et celui du Tertre, séparés par un ravin. La partie la plus rocheuse est la butte du Tertre de 373 m., où l'on exploite un grès très micacé pour les routes. Les bancs sont en larges dalles plongeant à l'E.

La 2^{me} partie de la longue colline, le Bois de l'Evêque, est d'une régularité remarquable ; son plateau supérieur, large de près d'un kil., décroît de 387 à 330 m. en alt., et ne montre partout que du grès.

Au Bois de l'Evêque se rattachent, au N.-O., les buttes du Tertre (320 m.), et des Bois de Momont (330 m.) ; et à l'E. le Bois de Balu (370 à 300 m.) ; le contrefort de la Tremblée (320 m.), qui s'avance jusqu'au Cercueil, et le plateau de Blanche Lande (280 m.), ou du Châtellier. Ce beau plateau porte le *Camp de César* et le château de Blanche Lande, dans l'une des plus belles perspectives du pays ; il se termine presque à pic, au bord de la Thouanne, par des roches énormes dont le pied baigne

presque dans une suite d'étangs. Ici, la vallée est une étroite et profonde fracture du Grès armoricain ; les rochers de l'autre rive sont du même grès.

Enfin, au N.-E. du Bois de l'Evêque, sont les Bruyères de Montmerrei, aujourd'hui morcelées et en grande partie défrichées. Au sommet, près de Saint-Yviers, le sol est jonché d'une quantité prodigieuse de grands blocs de grès compact ou bréchoïde, les uns en place, les autres couchés sur le sol, plusieurs sont regardés comme monuments mégalithiques. Je n'ai pas à examiner cette question ; mais tout le monde peut y voir et admirer de superbes monuments géologiques. Ces grès s'étendent à l'E. jusqu'à la vallée de la Thouanne.

Au S. de cet endroit, sur le versant du ruisseau des Vallées, se trouve un mégalithe plus authentique : la *Pierre Tournoire*. C'est une grande dalle de grès, de forme à peu près rectangulaire, de 4 m. 50 sur 4 m., et 1 m. environ d'épaisseur. Le dessus est à fleur du sol ; le dessous a été dégagé en 1880, et l'on y voit qu'elle est supportée par trois pierres irrégulières, assez petites et disposées sans symétrie. On n'y a rien trouvé. A peu de distance, on voit un autre *dolmen* plus petit et plusieurs *menhirs*, dont l'un en forme de fauteuil.

4° Schiste à Calymènes.

Le Schiste à Calymènes suit la base orientale du Grès armoricain.

Retournant à l'origine de la Thouanne, nous voyons le commencement de ce schiste à 200 m. de la route de la Lande de Goult. Il couvre le pied de l'avancée de grès des Ménages et occupe le bourg de Tanville, il remonte par le N. dans le ravin du ruisseau de la Noë, et cotoie le cap du Tertre aux environs de 360 m. d'alt., jusqu'à la vallée du ruisseau de Blanche Lande, dans laquelle il remonte jusqu'au N. du village du Tertre.

De cette vallée, sa limite va contourner l'E. du Bois de Balu, et passer à l'O. de la Sévestrie, à 200 m. de la route du Cercueil ; sur le chemin de la Godarderie à 150 m., et restant à l'O. de la route, elle monte dans la vallée du ruisseau d'Aprèl, contourne le contrefort de la Tremblée par l'O. du bourg, traverse le chemin vicinal à 500 m. de l'église, passe à l'O. du Logis, au N. du ruisseau du Cercueil, et finit au N. du grand étang de Blanche Lande, en s'appuyant partout sur le Grès armoricain.

Dans la gorge de Blanche Lande, pas de schiste ; le grès descend jusqu'au fond. Mais au-delà, il paraît continuer sur la rive gauche, et on le retrouve à l'arrivée du ruisseau des Vallées ou de Blandouët ; il remonte même dans la vallée, et à 400 m. du carrefour, il remplit un élargissement qui dépasse au N. le petit chemin vicinal, à l'E. du chemin de Champ Failly et de Saint-Yviers, villages célèbres pour leurs légendes et leurs rochers à mégalithes.

Au N. du ruisseau des Vallées, je n'ai pas revu le Schiste à Calymènes dans la vallée de la Thouanne, mais il y en a un petit lambeau au S. de Montmerrei, dans une dépression marécageuse traversée par un affluent du ruisseau de la Fontaine et par ce ruisseau même, entre le S. de la Mulotière et l'O. de Pivrel.

5° Grès de May.

Il n'y a pas de Grès de May au N. de Tanville ni au Cercueil, mais cet étage est assez largement représenté sur St-Hilaire-la-Gérard et sur Mortrée par une colline S.-O.-N.-E., direction du Bois de l'Evêque.

Cette colline commence à un large col O.-E., entre le grand étang de Blanche Lande et le bourg de St-Hilaire. Le grès est limité à l'E. par une ligne qui suit d'abord la rive droite du ruisseau de la Petite-Fosse, coupe la vallée de ce ruisseau, et va suivre la rive gauche du ruisseau de Mortrée. La colline a 264 m. d'alt., au S. ; elle s'abaisse progressivement à 202, et finit à 180 m., un peu au S. de la route de Sées.

A l'O., ce Grès de May s'appuie d'abord sur le Grès armoricain de l'E. de la Thouanne, vis-à-vis de Blanche Lande, et au-delà, il occupe le versant de la vallée à la hauteur de Pivrel.

On l'a exploité pour les chemins à l'O. de St-Hilaire et au Bourg Lorel.

6° Schiste Ampéliteux

L'Ampélite du 2^e système se rattache intimement à celle d'Ecoves ; elle en est la continuation vers le N. Les caractères sont donc les mêmes :

Le 1^{er} dépôt est celui de Tanville, qui appartient aux deux systèmes ; je l'ai suffisamment décrit en parlant de l'Ampélite de la Forêt d'Ecoves.

Plus à l'E., le dépôt continue au N. de la route de Sées, sur St-Hilaire et sur Mortrée.

Sur le chemin de Blanche Lande et sur la route de Mortrée, on n'a que l'Ampélite avec grès jusqu'à la dépression où commence le Grès de May. Sur le chemin vicinal de la Rocherie à St-Hilaire, on descend d'abord à la vallée du Roulard, où se trouve une belle coupe en Ampélite sans grès; et à la montée, on a, à l'O. du chemin, une lentille de marbre, qui fut exploitée il y a un demi-siècle. Nombre de blocs équarris sont restés sur le carreau, aujourd'hui couvert de broussailles.

Ce marbre a tout l'aspect de celui de Radon, mais il est fossilifère. Il est bleuâtre, à veines blanches, et en blocs assez volumineux. Il peut être dur à travailler, mais un demi-siècle d'exposition aux intempéries n'a pas beaucoup modifié sa surface. On y trouve quelques débris de fossiles indéterminables. On trouverait certainement mieux avec des outils et un peu plus de temps.

Les bancs plongent au S.-E. Les schistes à lames de grès qui les recouvrent plongent naturellement dans le même sens.

Après la carrière, on monte à St-Hilaire entre talus de schiste avec grès et de schiste sub-ardoisier. Les mêmes roches continuent à l'E. jusqu'à la Sennevière et au-delà sur la Ferrière. Le bord de la rivière, au moulin de Boscher, montre de belles coupes des deux variétés.

L'église et le petit bourg de St-Hilaire sont encore sur l'Ampélite, qui continue au N. par la vallée de la Petite Fosse, jusqu'à la Sennevière.

Après interruption par le Grès de May et le calcaire bathonien, on revoit l'Ampélite dans le haut des vallées du ruisseau de Mortrée et de son affluent.

Dans la vallée principale, celle de l'O., le schiste commence au S. de l'Aunai le Vesque, et ensuite, on le revoit dans tous les chemins transverses jusqu'à 100 et 200 m. et plus du thalweg, excepté dans le dernier chemin au N., qui est sur grès.

Dans celle de l'affluent, le schiste forme une belle coupe dès le 1^{er} chemin qui passe presque par l'origine, et ensuite il occupe l'intervalle des deux ruisseaux jusqu'à la prairie, en amont du confluent.

C. — SYSTÈME DES BRUYÈRES DE LA COUDRAIE

Les Bruyères de la Coudraie sont la moins étendue des 3 parties du massif d'Ecouves.

L'ensemble se compose de deux collines parallèles, dirigées du S.-E. au N.-O., et réunies en fer à cheval au N.-O., assez près

de Tanques. La colline du S. se rattache au Bois de l'Evêque; celle du N. finit sous le calcaire bathonien à Montmerrei, mais elle se remontre par quelques pointements de grès, et même par un lambeau qui comprend trois étages à Macé.

Ses limites, au S. et à l'O., sont le Bois de l'Evêque, puis les Phyllades sur lesquels coulent, assez près de la bordure, le ruisseau de Landrion et la Cance; au N., les plaines secondaires d'Argentan et de Mortrée.

Sa longueur approche de 10 km., et sa largeur, de 5. Ses plus hauts points sont à 265 m. d'alt.

De mémoire d'homme, ce pays était encore, en partie, une solitude couverte de bruyères. Mais la création du parc de Sassy, au centre même du massif, et les défrichements des versants extérieurs, en ont grandement modifié l'aspect. Aujourd'hui le parc est couvert de beaux arbres; les versants sont en taillis ou en cultures, et le seul souvenir qui reste des anciens temps est le plateau dénudé du N.-O., avec ses blocs de grès blanc, ses rares buissons et ses quelques arbres battus par tous les vents.

Une belle vallée, tout entière dans le parc, occupe tout l'intervalle des deux collines, reçoit toutes les eaux des versants intérieurs, et les porte à une série d'étangs en gradin qui s'étagent dans le thal-weg sur une longueur de 4 km.

Le 1^{er} de ces étangs, l'étang de Vrigny, est la plus grande pièce d'eau du pays; il a 4 km. de tour et couvre 80 hectares. Il se déverse au N. par un étroit ravin qui coupe les grès pourprés, et dont les chutes font tourner deux moulins. On pourrait le faire déverser au S.-E. dans les étangs inférieurs, et conduire ainsi, au ruisseau de Baize, toutes les eaux de la vallée.

Le massif de la Coudraie n'a ni Grès de May ni Ampélite, mais les étages inférieurs et moyens y sont représentés.

1° Etages inférieurs au Grès armoricain.

Les trois premiers se montrent en plusieurs endroits, mais si peu régulièrement, et en général sur une si faible largeur, sauf à Vrigny et à Sassy, qu'il n'est guère possible de les figurer.

Le Grès feldspathique est beaucoup plus constant; mais les éboulis ne permettent pas ici plus qu'ailleurs, de tracer ses limites exactes, et il faut se contenter de tracés approximatifs basés sur un trop petit nombre d'observations.

A l'extrémité orientale de la colline S., la limite naturelle est la vallée du ruisseau de Landrion, au N. de la Haute-Bellière.

Le premier chemin qui traverse le versant S. est le chemin vicinal qui monte de la Haute-Bellière à la route de Montmerrei. Sur ce chemin, la vallée est plate, très large et couverte d'alluvions modernes ; à la montée, on ne voit pas d'indices des étages inférieurs, jusqu'aux affleurements de Grès armoricain à la Gerrière ; on ne peut que les y supposer sous les alluvions et les éboulis.

A 1 km. 1/2 à l'O., la route de Montmerrei tourne au S.-O. pour descendre au bas fond de la Bellière, et coupe les Phyllades sur 200 m. jusqu'au vieux grand chemin de la Bellière à Vriigny ; sur ce chemin à partir de la route, on voit enfin le Grès feldspathique recouvrant les Phyllades. A 100 m. de la route, on a ouvert, il y a quelques années, une carrière d'où l'on a tiré, sous 3 m. de grès, des dalles de schiste pour une construction.

De cet endroit jusqu'à Francheville, les tranchées de la route et du chemin vicinal montrent des fragments de Grès pourpré et de Grès feldspathique dans les éboulis d'argile jaune, surtout au village du Graïs.

Sur la route de Francheville à Argentan, on monte pendant 300 m. entre talus de 2 à 4 m. en Phyllades, et l'on arrive à une forte dénivellation. La profonde tranchée qu'elle a nécessité est la seule de toute la région qui donne une coupe complète des étages inférieurs.

Les bancs, très inégaux en épaisseur, 10 à 25 c/m., plongent au N.-N.-E., les inférieurs sous 50 à 60°. L'ensemble forme la coupe suivante, en descendant :

Eboulis en argile jaune, grès anguleux et schiste brun	1 ^m 50
Grès pointillés de rouge, de jaune rougeâtre, à grains fins au haut, à gros grains en bas.....	3 —
Grès rouge brun à grains fins, schistoïde.....	0 50
Grès verdâtre, micacé.....	4 —
Grès rouge brun, à petits galets de grès.....	1 —
Poudingues pourprés, un ou deux bancs visibles.....	1 —

Si l'on avance au N., on trouve à 30 m. un talus en Schiste brun dans une coupure pour entrer dans le champ à l'E., et à 230 m. sur 50 m. de longueur, une alternance de 7 zones de Schiste violacé, couleur lie de vin, et d'autant de zones jaunâtres, plus épaisses, plongent au N.-N.-E. comme les grès. Ces schistes, que je n'ai pas revus ailleurs, sont probablement intercalés dans le Grès feldspathique que je n'ai pas pu voir au-delà.

A l'O. de la route d'Argentan, le Grès rouge et le Grès feldspathique sont visibles par places, au N. de la petite route de Boucé

qui est tout entière sur les Phyllades, sauf au moulin de Francheville, où le Grès rouge forme un talus de 2 m. Au village de l'Etre des Bruyères, 800 m. au N. du moulin, les puits creusés dans le grès atteignent le schiste à 6 ou 7 m.

A la Pêcherie, le chemin creux de 2 m. qui monte au N., est en schiste pendant 100 m., puis en gros blocs de grès rouges, rangés des deux côtés jusqu'au vieux chemin O.-E.

Au petit chemin vicinal de Mahey, le Grès feldspathique à gros grains commence à 250 m. du bas.

La route de Boucé à Argentan est sur Schiste phylladien très dur et très micacé jusqu'à l'arrivée N. du chemin de Mahey, et ce schiste occupe tout le versant jusque tout près du chemin sans le traverser, sauf en un point; je l'ai vu en exploitation à l'O. de Mahey. A l'arrivée sur la route d'Argentan, on a d'abord une énorme tranchée en schiste décomposé, et, s'appuyant dessus, une belle coupe de Grès feldspathique, de Grès rouge et de Grès piqueté, dont un banc est pyriteux; longue de 50 m., haute de 4 à 5; les bancs plongent au N.-E., et sont relevés du côté des Phyllades.

Après ce point, la route monte assez raide au flanc N.-O. de la plus haute butte de la Coudraie, autour de laquelle nous tournons depuis Francheville, et nous retrouvons, près de la Pilloure, le Poudingue, puis le Grès feldspathique à gros grains qui forme tout le côté à l'O. jusqu'à la Cance, où j'ai pu l'observer en 1890, dans un chemin neuf, pendant 1 km. 1/2, jusqu'à la route de Mahey.

Nous sommes à l'extrémité N.-O. du massif silurien; le dernier affleurement sur la route est aux environs du petit chemin vicinal de Tanques.

Il reste à voir la limite N. d'ici au Château de Sassy.

Du côté de l'E., le château de la Mare et le village de Lordon sont sur grands affleurements de grès à gros grains, friable, et on ne voit que ces grès jusqu'à l'arrivée à Vrigny.

Le chemin vicinal qui part de Moncel et monte au S., passe par le village du Rocher, bâti sur affleurements, et où j'ai vu une carrière abandonnée de Grès feldspathique bien piqueté, en bancs presque verticaux, entre lesquels sont intercalés des lits de blocailles ou de Grès schisteux et d'argile rouge.

Entre le Moncel et le chemin du Poirier, la route est sur le Poudingue, qui fait un talus de 1 m. 50 près du chemin et s'étend au S., m'affirme-t-on.

La petite route vers Sassy est sur Grès feldspathique, souvent très beau, avec ses points rouges, mélangés ça et là de fragments erratiques de Poudingue rouge. A partir du ruisseau de Vrigny, venant du grand étang, on voit surtout le Grès pourpré jusqu'au petit affluent qui sort du parc entre rochers de poudingue, et la route monte entre talus de 2 et 3 m., coupant la butte de poudingue, jusqu'à l'Ette au Gond. Les galets en grès rouge sont de toutes grosseurs, presque jusqu'à celle de la tête.

Le poudingue et le grès ne s'avancent pas au N., car les phyllades arrivent à quelques mètres du chemin, mais ils pénètrent assez loin au S. dans le parc. J'ai vu le Grès pourpré en gros rochers au Grand-Moulin, à 30 m. de l'Etang de Vrigny, 213 m. d'alt., et le poudingue forme dans le parc une butte de 4 à 500 m. de large, au S. de l'Ette au Gond.

On ne trouve plus les étages inférieurs au Grès armoricain en avançant vers le midi.

2° Grès armoricain.

Le Grès armoricain occupe ici, comme partout dans le massif d'Ecouvres, le plateau supérieur des collines. Ses caractères pétrographiques sont toujours à peu près les mêmes ; la direction seule est différente, puisqu'elle est S.-E.-N.-O. Le plongement est vers l'intervalle des deux collines.

A l'extrémité S.-E. de la branche S., le grès affleure pendant plus de 100 m. dans la petite route qui monte de la Haute-Bellière vers le N. Au haut, 260 m. d'alt., on est sur le plateau, et on peut le suivre pendant 3 à 4 km. par le vieux grand chemin de Sées à Boucé, le long duquel le grès a été exploité sur l'un des plus hauts sommets, à 265 m. d'alt., au S. de l'étang de Vrigny.

Si, un peu plus à l'O., on descend un petit chemin vicinal qui mène à Vrigny, on arrive à une carrière remarquable par la grandeur des blocs de grès, et on a de plus une vue splendide sur le grand étang et sur la vallée du parc de Sassy.

Un peu au S. de l'arrivée du vieux chemin à la route d'Argentan, est ouverte une grande carrière dans laquelle, au contraire de la précédente, la bonne pierre est noyée dans une masse de blocailles et de graviers.

Enfin, si, de là, on prend la route vers Argentan, on traverse le grand plateau culminant de 265 m., presque complètement dénudé, seul reste, ai-je dit, des anciennes bruyères de la Cou-draie. On y peut encore étudier une carrière.

La branche du N., qui passe par le S. de Vrigny, est notablement moins élevée, et surtout moins régulière que la précédente. Sa plus haute colline de grès, dans le N.-E. du parc de Sassy, n'a que 230 m.

Au S.-E. et en dehors du parc, on peut visiter avec intérêt la carrière de Benoize, chaos de grands blocs, de blocaille, de grès en dalles et de gravier, bouleversés par la nature et gaspillés par les exploitants.

Enfin, à 1 km. au S. de la Benoize, s'élève le pic du Mont Gillet, haut de 240 mètr., dont la large base va plonger au N.-E. et à l'E. sous les calcaires de Montmerrei, et s'unir au S. à la base du Bois de l'Evêque, de façon à supprimer toute communication avec la vallée de la Thouanne, et à rejeter au N. toute les eaux de la vallée du parc de Sassy.

3° Schiste à Calymènes.

Le Schiste à Calymènes remplit le fond de la vallée du parc de Sassy, entre deux collines de grès.

Je l'ai vu à l'état sub-ardoisier, au N. du grand étang ; en lames et en lamelles altérées dans la vallée à l'E, et dans les talus des fossés du S. du parc. On m'a affirmé sur place qu'on le retrouve à faible profondeur, au pied de la colline du S., et au S. de petits étangs de l'E. Mais je ne l'ai pas vu en dehors du parc, dans la suite de la vallée, vers Benoize, ni, à plus forte raison, au S., entre le Mont Gillet et le Bois de l'Evêque, sur le col de 220 m. qui les sépare et par lequel passe la route. Le dépôt de schiste de Sassy occupe donc un petit bassin comme celui du haut de la Cance ; c'est encore un dépôt de haute vallée, dont le bas a disparu par érosion, ou se trouve recouvert par les calcaires jurassiques des plaines voisines.

FORMATION DU MASSIF D'ÉCOUVES

J'ai exposé avec quelques détails l'ensemble des faits que j'ai observés dans le massif silurien d'Écouves.

Je vais maintenant essayer d'en expliquer quelques-uns au moyen des principes admis et d'hypothèses que chacun est libre d'accepter ou de remplacer par d'autres, s'il en trouve de plus concordantes avec les faits observés.

Le plus ancien des terrains de notre contrée est le *Précambrien*, connu depuis longtemps sous le nom de *Phyllades de St-Lô*. Le massif d'Écouves est déposé sur ce terrain, comme on le voit dans la partie occidentale de son pourtour.

Les Grès et les Schistes d'Ecouves sont des terrains de sédiment ; ils ont donc été déposés au fond d'une mer, en *couches horizontales*, et ces couches sont devenues les *bancs de grès* et les *bancs de schistes*.

Et comme ces bancs, originairement horizontaux, sont partout aujourd'hui très redressés, il a fallu l'action de forces intérieures pour les amener à la position actuelle.

La principale de ces forces a été la contraction de l'écorce solide du globe, par suite du refroidissement. En diminuant de capacité, elle comprimait la masse liquide intérieure, dont la résistance a déterminé des fractures et des plissements en forme de rides saillantes. Ces rides sont les chaînes de montagnes et nos séries de collines. La matière liquide repoussée de l'intérieur est ainsi arrivée à la surface en quelques endroits, et constitue les *roches éruptives*, telles que le Granite, le Porphyre et la Diabase, que nous voyons dans notre Massif ou à sa bordure.

Quatre zones de plissements, à peu près parallèles à l'équateur, ont été reconnues dans notre hémisphère. Nos collines de Normandie font partie de la 3^e ; la *zone hercynienne*, qui s'étend depuis l'Océan atlantique jusqu'en Sibérie. (Voyez *Bull. Soc. géol.*, 3^e série, t. XVI, p. 473).

Il faut se garder de croire que chaque plissement s'est opéré presque subitement, par cataclysme. La plupart ont peut-être demandé des centaines de siècles, et le nôtre est de ce nombre ; car s'il a commencé pendant ou après le dépôt du Grès armoricain, il a continué durant tout le restant de la période silurienne, de la période dévonienne, et peut-être jusqu'au milieu de l'époque jurassique.

Cela admis, nous pourrons, j'espère, expliquer la formation de notre massif.

Une mer dont les rivages nous sont inconnus couvrait le pays ; ses flots désagrégeaient et décomposaient les Phyllades, se chargeaient des parties argileuses, et étalaient, à l'état de sable, les débris siliceux ; les sables, par pression ou actions chimiques, se transformaient en grès.

Alors le plissement commença ; une ride se forma de l'O. à l'E. accompagnée d'autres rides de directions diverses et de cassures ou failles. Ce furent là les origines du plateau culminant, des grands contreforts et de quelques vallées de notre Massif.

Sans doute, le plissement continua pendant bien des siècles, et les parties les plus hautes se trouvèrent à sec. Alors, en raison de la température élevée et de l'humidité excessive, elles se couvrirent d'une végétation puissante, dont les débris, mêlés aux

sables et aux argiles, formèrent sur les rivages ces roches noires chargées de débris organiques qui sont les *Schistes à Calymènes*.

Evidemment ces schistes, dans un temps donné, se déposaient partout à la bordure, à un même niveau, aussi bien sur les versants que dans le haut des vallées. Pourquoi donc, aujourd'hui, voyons-nous dans quelques vallées des dépôts de schiste à près de 100 m. en altitude au-dessus de la pointe des contreforts, où jamais il n'en a été déposé ? C'est que, pendant la longue durée du plissement, les différents points des versants s'élevaient de quantités inégales en altitude ; la pointe des contreforts, plus éloignée du sommet du pli, s'élevait fort peu ; le haut des vallées, très rapproché du même sommet, s'est élevé bien davantage.

Pour se rendre compte des particularités locales, il faut ajouter aux grandes modifications du plissement les irrégularités du soulèvement, l'action prodigieuse des grandes érosions et celle des agents atmosphériques continuée pendant la durée des siècles.

La masse liquide intérieure qui, par l'effet du plissement, a été repoussée à la surface, est le *Porphyre quartzifère* ou *microgranulite* que nous avons étudié au Bouillon et à Fontenai. Il est bien probable que des masses semblables occupent l'intérieur des hautes collines d'Écouves et des principaux contreforts ; mais ces masses n'ont pas crevé la voûte et sont restées inaccessibles pour nous. Peut-être l'ouverture de quelques carrières les mettra-t-elle un jour à notre portée.

A cet égard, je crois être le premier à signaler ce résultat pour l'une de nos collines, celle de Goult. Le filon de Porphyre que j'ai décrit page 51, a très sensiblement la direction entre S. et S.-O. du Bois de Goult. De plus, nous avons vu que le Porphyre du Bouillon a transformé en Blaviérite le Schiste à Calymènes de la Vallée de la Vandré. Pourquoi ne serait-ce pas la même roche éruptive, restée souterraine, qui aurait modifié le même schiste à Radon et au petit lambeau des Chauvières, aussi bien que l'Ampélite à la butte des Grouas ?

Quant à l'âge de notre Porphyre, on peut affirmer qu'il est postérieur au Dévonien, puisque le peu que nous en avons a été déplacé de la même façon que le Schiste ampéliteux sur lequel il repose.

Il n'est pas possible de préciser davantage, à cause de l'absence des Terrains primaires supérieurs dans ce pays ; mais rien n'empêche de rapporter notre Porphyre à l'époque carbonifère, comme on le fait communément. Voir : de Lapparent, *Géol.*, 2^{me} édit., p. 1305.

Mars 1896.

CONSIDÉRATIONS

SUR

L'ENSEIGNEMENT DE LA GÉOLOGIE

Par CH. BEAUGRAND

I.

A la séance du 15 février 1895, nous donnions communication à notre Société, de la lettre adressée par le bureau de la Société Géologique de France à M. le Ministre de l'Instruction publique, au sujet de l'ostracisme dont l'enseignement de la géologie paraît être frappé dans nos universités. A l'encontre de ce qui se passe à l'étranger, où cette science est considérée comme éminemment utile, et reçoit les plus précieux encouragements, elle n'a même pas, dans nos facultés, la sanction d'un examen. La Société Géologique de France protestait, et à bon droit, contre cet état de choses ; elle insistait auprès de l'autorité compétente pour que les programmes fussent révisés, et que cette lacune fût au plus tôt comblée.

S'associant pleinement à cette manière de voir, la Société Géologique de Normandie décida, sur la proposition faite par quelques-uns de nos collègues, d'adresser immédiatement une lettre d'adhésion à la Société Géologique de France.

Nous avons cru qu'il y aurait peut-être un certain intérêt à examiner quelle est en ce moment la situation de l'enseignement géologique à l'étranger, au moins dans quelques-uns des pays où l'instruction est plus largement répandue, et de rechercher, à la suite de cette enquête, quelles seraient les meilleures mesures à prendre pour vulgariser et encourager l'étude de cette science.

Pour obtenir ces renseignements, nous nous sommes adressé aux principaux représentants des grandes associations scientifiques étrangères, professeurs pour la plupart, et par conséquent exceptionnellement bien placés pour nous fournir d'utiles et précieux

renseignements. Tous, avec une bienveillance et un empressement dont nous ne saurions trop les remercier, ont longuement répondu aux questions qui leur étaient adressées, en sorte que la première partie de notre travail n'a consisté qu'à réunir les notes.

De ces notes, ainsi qu'il sera facile de s'en rendre compte, il ressort clairement que dans tous les pays qui veulent tenir un rang honorable au point de vue du progrès intellectuel et scientifique, l'étude du sol n'est considérée ni comme une quantité négligeable, ni comme une science inaccessible, au moins dans ses parties principales à l'intellect des jeunes gens.

Si de ces programmes, tout l'ensemble n'est pas à prendre d'un bloc, chaque peuple ayant en somme ses traditions particulières et sa manière pour ainsi dire personnelle d'envisager les questions d'instruction, un certain nombre de points nous ont paru intéressants à signaler, dans la pensée que peut-être ils pourraient nous fournir des indications dont nous pourrions faire notre profit. Notre enquête a donc porté sur les points suivants :

1° Quels sont les différents moyens employés à l'étranger pour vulgariser et encourager l'étude de la géologie ?

2° La géologie est-elle enseignée, et dans quelles proportions, dans les cours élémentaires, moyens ou supérieurs, et est-elle exigible pour l'obtention des certificats et diplômes qui terminent les études ?

3° Quel est, au moins approximativement, le programme de l'enseignement géologique, suivant l'âge des enfants et des jeunes gens ?

Voici les renseignements que nous avons pu obtenir, à ce sujet, de nos correspondants à l'étranger :

En Belgique, la géologie ne fait pas partie du programme des écoles primaires, ni de celui des athénées (lycées). Néanmoins, les professeurs de l'enseignement moyen doivent suivre un cours de sciences naturelles, cours sanctionné par un examen.

Les régentes de l'enseignement moyen (école normale de jeunes filles, en France) ont également, mais en dernière année seulement, un cours et un examen portant sur les principes élémentaires de géologie, et sur quelques notions de géologie locale. Ainsi, en Belgique, on considère la géologie, et même la géologie locale, comme une science assimilable même à des jeunes filles.

Si de l'enseignement moyen nous passons à l'enseignement supérieur, nous voyons qu'à la Faculté des Sciences, les cours de sciences naturelles comportent des notions élémentaires de géologie et de minéralogie (une heure par semaine). Les leçons de géologie et de minéralogie sont sanctionnées par un examen, obligatoire pour les futurs médecins, pharmaciens et vétérinaires, aussi bien que pour les candidats au doctorat ès sciences naturelles.

En effet, on a reconnu et à juste raison, la grande utilité que présente pour tous ceux qui s'adonnent de près ou de loin aux sciences médicales, la connaissance de la nature du sol et de l'hydrologie, dans une foule de circonstances, pour l'étude de la marche des épidémies, par exemple.

A la faculté technique (école spéciale des arts et manufactures et des mines), les élèves ont le même cours que ceux du doctorat, plus 15 jours d'excursions géologiques au minimum.

Déjà, de cet aperçu sommaire, plusieurs points me paraissent à retenir. Nous y reviendrons tout à l'heure : continuons notre étude comparative.

En Suisse, nous ne trouvons pas, à cause de l'organisation politique du pays, la même centralisation qu'en Belgique dans le domaine de l'instruction publique ; la constitution fédérale de 1874 et diverses lois se bornent à poser quelques jalons.

D'après la Constitution, l'instruction primaire est obligatoire, laïque et gratuite ; en cela consiste l'unité. D'autre part, il existe diverses lois ou règlements qui fixent les programmes d'admission à l'école polytechnique fédérale et aux facultés de médecine.

Entre ces quelques jalons, les gouvernements des 22 cantons peuvent se mouvoir à l'aise et organiser, comme bon leur semble, l'instruction publique dans l'étendue de leur domaine.

La nature même des choses et les exigences de la concurrence, ont fait qu'on ne s'est pas trop écarté du type suivant : école primaire jusqu'à 13 ou 14 ans ; dès lors jusqu'à 15, 16 ou 17 ans école secondaire ; ensuite : gymnases préparant à l'école polytechnique ou aux facultés, à côté desquels existent des écoles techniques, réales, industrielles, etc., à programmes plus techniques, sans langues anciennes.

Autant que je puis m'en rendre compte, la géologie n'est enseignée nulle part dans les écoles secondaires ou primaires. Que le maître d'histoire naturelle y fasse quelquefois des excursions

sions dans le domaine géologique, c'est possible ; parfois les programmes lui prescrivent même de ne pas la laisser tout à fait de côté, mais cet enseignement géologique là est une quantité négligeable et on peut pratiquement compter que les élèves arrivent aux gymnases sans connaissances géologiques.

Quant aux gymnases, écoles techniques, etc., représentant le degré d'instruction moyenne, la place qu'ils donnent à un enseignement géologique est très variable :

LAUSANNE

Gymnase, classe supérieure (17 à 18 ans), 1 h. par semaine.

BALE

Gymnase, classe supérieure, 2 h. en été (Minéralogie).

Ecole réelle, classe supérieure, 2 h. pendant l'année (Minéralogie).

SAINT-GALL

Gymnase, avant-dernière classe (16 à 17 ans environ), 2 h. de Géographie physique.

Gymnase technique, dans les deux dernières années 1 h. (Minéralogie).

» » dans la dernière année 2 heures (Géographie physique).

LUCERNE

Rien dans le programme du Gymnase classique.

Gymnase technique, 2 h. dans la dernière classe (Minéralogie et Géologie).

» 3 h. dans la dernière classe (Géologie).

COIRE

Dans la classe supérieure du Gymnase, 1 h. 1/2 (Minéralogie).

AARAU

Avant-dernière classe, 1 h. en été (Minéralogie).

Dernière classe, 2 h. en été (Géologie).

ZURICH

Gymnase, classe supérieure, 2 h. (Minéralogie et Géologie).

FRAUENFELD

Gymnase, la VII^e classe (supérieure), 1 h. (Géologie).

» la VI^e classe, 1 h. (Minéralogie).

Ecole technique, VII^e classe, 1 h. (Géologie).

» VI^e » 4 h. (Minéralogie).

» V^e » 2 h. (Géographie physique).

» III^e » 1 h. (Minéralogie).

NEUFCHÂTEL

Gymnase classique, 1 h. (Minéralogie).

» scientifique, 1 h. (Minéralogie).

Les chiffres ci-dessus ne sont peut-être pas tout à fait l'expression de la réalité, en ce que parfois l'enseignement de la minéralogie est lié à celui de la chimie, etc.

En outre, dans plusieurs gymnases, entre autres à Neufchâtel, le professeur d'histoire naturelle donne des notions de paléontologie dans le cours de zoologie ou de botanique.

Les programmes des gymnases, etc. ne parlent souvent que de notions générales de géologie et de minéralogie ; à Frauenfeld seulement, il y a dans la dernière classe (VII^e) des exercices pratiques de détermination des minéraux (essai au chalumeau, etc.).

La raison pour laquelle la minéralogie est enseignée dans plusieurs gymnases à l'exclusion de la géologie, est que les programmes fédéraux demandent des notions de minéralogie pour l'admission aux facultés de médecine, tandis que la géologie n'y est pas mentionnée.

Les établissements d'instruction supérieure sont : l'école polytechnique fédérale de Zurich, et les facultés de sciences des universités cantonales de Genève, Lausanne, Bâle, Berne, Zurich et de l'académie de Neufchâtel. Les cours des facultés comportent, la plupart du temps, 3 à 5 heures de géologie et autant de minéralogie, sans compter les travaux pratiques, excursions, etc.

A l'école polytechnique, on enseigne la géologie, à raison de 2 heures par semaine, pendant un an, à la subdivision des ingénieurs civils, et de 5 heures par semaine aux candidats à l'enseignement spécial (école normale scientifique) ; la minéralogie, à raison de 4 heures par semaine, aux chimistes et aux candidats à l'enseignement spécial.

De plus, les sociétés scientifiques s'efforcent, par des conférences, de vulgariser l'étude de la géologie, et principalement de la géologie locale.

En Russie, l'étude de la géologie est loin d'être négligée. Il s'est produit, depuis trente ans, dans cette vaste contrée, une poussée scientifique très intense qui a abouti, dès 1872, à une réforme complète des programmes d'instruction. Dans les universités et dans les écoles supérieures spéciales (école des mines, école des voies de communication, école d'agriculture), la géologie est enseignée et exigible pour l'obtention des certificats et diplômes. Dans les universités et à l'école des mines, les programmes sont très sérieux et embrassent toutes les parties principales de la science.

Dans les écoles secondaires, la géologie ne se trouve pas portée au programme, mais dans les écoles réales (normales) dans les instituts pédagogiques et les écoles de ville du type 1872, la minéralogie est exigible ; dans les programmes de minéralogie, et en partie dans les programmes de géographie, on trouve plusieurs notions géologiques, très suffisantes en somme, pour cet enseignement. Par exemple, quelques chapitres sur les roches cristallines, sédimentaires et schisteuses et leur origine, volcans, constitution intérieure de la terre, tremblements de terre, mouvements lents de la terre ferme, température dans les différentes profondeurs, résultats du travail de l'eau sur la surface de la terre, rivières, lacs, eau de mer, sa constitution et ses mouvements, glaciers, sources, geysers, puits artésiens ; quelques brèves notions sur les subdivisions de l'histoire du globe et sur les fossiles terminent le cours.

Voilà selon nous, un programme irréprochable, et qui sans être trop élevé pour être inassimilable à des enfants, renferme néanmoins toutes les notions indispensables !

Dans les écoles réales (écoles normales), la minéralogie est enseignée dans la v^e année ; l'âge des jeunes gens est de 15 à 17 ans ; et la géographie dans la vii^e année (géographie physique avec des notions géologiques), l'âge des élèves est de 17 à 20 ans.

Dans les écoles de ville du type 1872, la minéralogie est enseignée pendant la iv^e année ; les enfants entrent à l'école depuis 7 ans, mais on peut entrer aussi à 10 ou 14 ans ; de sorte que l'âge des écoliers étudiant la minéralogie varie entre 10 et 17 ans.

De plus, pour vulgariser et encourager l'étude de la géologie, les sociétés savantes organisent, de temps en temps, soit dans les deux capitales de la Russie, soit dans les villes universitaires et dans tous les centres importants en général, des séances et conférences publiques où sont étudiées différentes questions ayant trait à la géologie.

Les naturalistes russes se réunissent, en congrès périodiques, tous les trois ans, et organisent des conférences publiques, des excursions, des expositions, etc.

Toutes les sociétés de naturalistes, ainsi que la Société Minéralogique de St-Petersbourg, la Société Géographique Russe et l'Académie de St-Petersbourg, encouragent et facilitent les recherches géologiques, et organisent souvent des expéditions spéciales dans les différentes parties de la Russie. Toutes les

sociétés publient les résultats de leurs recherches dans leurs bulletins.

Le comité géologique résidant à St-Petersbourg s'occupe spécialement de recherches géologiques, et publie la carte géologique, ainsi que les mémoires ayant trait à la géologie et à la paléontologie.

Enfin, de nombreux livres populaires, écrits en Russe ou traduits, contribuent encore à vulgariser les notions de la science géologique.

En Suède, comme en Russie, l'étude de la géologie a sa place marquée, aussi bien dans l'enseignement secondaire que dans l'enseignement supérieur. Dans les lycées où la durée des études est de neuf ans, ordinairement de la x^e à la xix^e année, les études géologiques commencent à la v^e année (âge des étudiants : 15 ans environ), par la géologie dynamique. Les deux dernières années, on enseigne la géologie et la minéralogie.

Dans les deux universités de Suède, à Upsala et à Lund, ainsi qu'à la faculté des sciences de Stockholm, aux écoles polytechnique, de pharmacie, des mines et aux instituts supérieurs d'agriculture, la géologie est enseignée. L'Académie royale des sciences de Stockholm possède également une chaire de géologie; toutefois il n'est pas nécessaire d'avoir étudié cette science à l'université, pour le doctorat ès-sciences ou le doctorat en médecine. Elle est indispensable pour l'obtention du diplôme de pharmacien, mais elle ne fait pas partie du programme d'examen des vétérinaires.

De plus, à l'université d'Upsala, on vient d'appliquer, avec le plus grand succès, le système anglais de *University extension*; ce système consiste à organiser, pendant les vacances, des cours de géologie pour les instituteurs et les institutrices primaires, et en général pour toutes les personnes qui profitent de leurs vacances pour venir visiter l'université. Les laboratoires et les collections permettent de rendre ces sortes de leçons éminemment profitables. Chaque professeur fait imprimer et distribuer le compte-rendu de son cours. Ces cours, tentés d'abord à titre d'essai, ont été suivis par plusieurs centaines de personnes, la plupart instituteurs et institutrices primaires, qui ont reçu des subventions communales à cet effet. Les frais ont d'ailleurs été réduits au minimum. En présence des résultats obtenus, l'université se propose de répéter ces cours tous les deux ans.

Outre les subventions fournies par l'Etat aux écoles publiques, les municipalités donnent quelquefois des subsides pour les

études géologiques, pour les cours qui ont lieu, par exemple, dans les instituts ouvriers.

L'exploration de la Suède (*Sveriges geologiska undersökning*), est un bureau analogue aux *Surveys* anglais et américains, et publie un très grand nombre de cartes et de mémoires.

En Angleterre, la nécessité de bien connaître la nature du sol, afin de tirer le meilleur parti des immenses richesses qu'il renferme, a fait que, depuis longtemps, la géologie est tenue en très haute estime, ainsi que le prouve le grand nombre de géologues éminents d'Outre-Manche, et l'importance de leurs travaux. Toutefois, peut-être faute d'une réglementation des études aussi rigoureuse qu'en Suisse, en Belgique, en Russie et en Suède, nous ne pouvons donner, sur les programmes scolaires, des renseignements précis. De plus, les savants anglais, s'ils se montrent très fiers des résultats obtenus, n'en paraissent pas moins très circonspects dans la divulgation des moyens employés, et à tous les renseignements qui leur sont demandés à ce sujet, répondent le plus courtoisement du monde, mais ne manquent jamais de répondre... en Normands.

Tous ceux qui ont eu occasion de visiter les établissements d'instruction en Angleterre, savent combien la science géologique y est en honneur. « L'Angleterre, disait-on, encore récemment à M. Linder, qui visitait le magnifique établissement de Burlington house, favorise le développement de la géologie, parce qu'elle la regarde comme une des sources de la richesse nationale, et comme intimement liée aux progrès qui transforment en ce moment la société moderne ». Parole profonde, et qui représente à elle seule tout un programme pédagogique !

Aux Etats-Unis, dans les écoles primaires, et secondaires, fréquentées par des enfants au-dessous de seize ans, la géologie ne fait pas, en général, l'objet d'un cours régulier, cependant dans un certain nombre d'écoles on en donne les premières notions. La géologie est enseignée dans toutes les universités, et dans quinze ou vingt de ces dernières, un des professeurs consacre tout son temps à l'enseignement géologique. A l'université d'Harvard, à Yale Collège, à Colombia Collège, à l'université John Hopkins, à l'université de Chicago, à l'université de Wisconsin, il y a des cours organisés avec de deux à huit professeurs et répétiteurs. Dans toutes les institutions, les étudiants choisissent eux-mêmes le genre de recherches qu'ils veulent poursuivre, mais ils sont obligés, pour obtenir le diplôme de sortie, de passer

un examen sur toutes les matières portées au programme, et la géologie est considérée comme en faisant partie intégrante.

Au Canada, chaque province organise à son gré et suivant ses besoins, ses universités, qui ne diffèrent pas sensiblement d'ailleurs, comme organisation et comme fonctionnement, des établissements similaires des Etats-Unis.

Nous ne voulons pas pousser plus loin un travail, qui, à la longue pourrait paraître fastidieux. Des renseignements déjà énoncés il ressort clairement que, dans presque tous les pays civilisés, la géologie est justement considérée comme le complément indispensable des études; et que, non seulement dans les classes supérieures, mais même dans les écoles primaires on estime qu'il est bon, il est nécessaire à tous les points de vue, et en même temps, il est facile de faire connaître la nature et le mode de formation du sol que nous habitons. Et (rapprochement qui ne manque pas d'un certain piquant), même au Japon, la géologie agronomique est considérée comme une des branches essentielles de l'enseignement !

II

Telle est la situation actuelle de l'enseignement géologique à l'étranger; examinons maintenant quelle place occupe, dans les programmes d'études, cet enseignement en France.

On sait que l'enseignement secondaire est divisé en deux séries parallèles : l'enseignement secondaire classique, dont le programme est réglementé par l'arrêté ministériel du 22 janvier 1885; et l'enseignement secondaire moderne, réglementé par l'arrêté ministériel du 15 juin 1891.

L'enseignement secondaire classique, après l'examen de rhétorique, se divise en deux parties : lettres-mathématiques et lettres-philosophie. L'enseignement secondaire moderne, après l'examen de deuxième moderne, bifurque également en lettres-sciences et lettres-philosophie.

Avant la quatrième d'enseignement classique, il ne saurait être sérieusement question de géologie. Les quelques notions, très sommaires, données en septième (enfants de 10 ans) sur les pierres, les argiles, les sables, les dépôts formés par les eaux, les fossiles, les carrières, les volcans, sont amplement suffisants.

Dans la quatrième classique (enfants de 13 ans), terminée par un examen, et dans la cinquième d'enseignement moderne, nous trouvons un programme d'enseignement géologique, très com-

plet et très détaillé, comprenant toutes les parties de cette science : études des phénomènes géologiques, pétrographie, stratigraphie, paléontologie. Ce programme nous paraîtrait irréprochable en tous points, s'il s'adressait à des jeunes gens de deux ou trois ans plus âgés, et plus aptes à se l'assimiler utilement.

Il serait irréprochable surtout si l'on consacrait à une étude aussi longue et aussi compliquée un laps de temps moins dérisoire : une heure par semaine, pendant un semestre, pour l'enseignement secondaire classique, cette heure étant consacrée, pendant l'autre semestre, à approfondir l'étude de la langue latine, et une heure par semaine, pendant toute l'année, mais partagée avec la botanique, dans l'enseignement secondaire moderne, ce qui représente, déduction faite des vacances et congés, environ 18 heures de géologie, pour toute la durée des études ?

Nous nous sommes souvent demandé ce qui pouvait bien rester de cet enseignement si complexe de toute la géologie, reçu en 18 heures à l'âge de 13 ans !

Il est vrai que les programmes de rhétorique classique et de seconde moderne portent : « Observation sur la configuration, la constitution géologique et le relief du sol de la France. » Mais ce paragraphe, perdu dans le programme de géographie physique, ne peut être susceptible d'aucun développement sérieux.

S'il est malheureusement impossible, sans amener une perturbation préjudiciable dans les programmes d'enseignement secondaire, de reculer jusqu'à la rhétorique classique et jusqu'à la seconde moderne l'enseignement de la géologie, il serait au moins indispensable que cette science fut rapidement revue dans ces deux dernières classes, avec quelques notions sommaires mais néanmoins suffisamment précises de géologie locale, de façon à ce que les jeunes gens connussent au moins le pays qu'ils habitent. Il s'impose surtout que cet enseignement reçoive, à la fin de ces deux classes, la sanction d'un examen, sanction sans laquelle il restera toujours illusoire et sans aucune portée.

Dans l'enseignement primaire, la géologie doit avoir aussi sa place. Et, de fait, dans le programme des matières d'enseignement de l'école primaire supérieure de garçons, rédigé conformément à l'arrêté ministériel du 15 janvier 1881, et même dans l'enseignement moyen, quelques notions de géologie sont portées. On ne peut, il est vrai, donner à cet enseignement une bien grande extension, aussi convient-il, et c'est là, d'ailleurs, l'esprit des programmes, d'insister surtout sur la géologie locale, sur la

composition minéralogique du sol, sur les matières utiles et les principaux fossiles qu'il contient, sur son agriculture.

La géologie locale, dont la connaissance est si utile à tous les points de vue, et qui permet de se rendre compte, *de visu*, des explications données, doit donc être le point principal, pour ainsi dire le centre de cet enseignement. Et pour ce faire, les subdivisions des terrains en étages, subdivisions trop compliquées et fastidieuses qui amèneraient dans l'esprit des jeunes gens une confusion nuisible, ne sont nullement nécessaires. Les grandes divisions de terrains avec, pour chacun d'eux, un mode de subdivision unique en inférieur, moyen et supérieur, donnent une approximation à la fois scientifique et amplement suffisante (1).

Pour faciliter la tâche des maîtres et leur permettre de se tenir au courant de tous les progrès et des découvertes non seulement dans le domaine de la géologie, mais dans toutes les sciences en général, le système désigné chez nos voisins sous le nom de *University extension*, et qui donne, aussi bien en Angleterre qu'en Suède, de si remarquables résultats, serait chez nous, tant à cause du grand nombre d'universités que de la commodité des moyens de communication, d'une application des plus faciles. Et, sans dépenses budgétaires bien sensibles, on pourrait facilement encourager et récompenser les maîtres qui témoigneraient ainsi de leur amour du progrès et de leur zèle professionnel. Aussi bien, les récompenses et les distinctions, c'est chez nous ce qui manque le moins!

Les collections scolaires qui existent déjà dans un très grand nombre de localités peuvent rendre, point n'est besoin de le dire, des services inappréciables, non seulement à cause de l'appui qu'elles apportent aux explications données, mais aussi à cause de l'émulation qu'elles peuvent faire naître parmi les élèves qui chercheront à augmenter ces collections, et finiront par acquérir ainsi le goût des recherches, base de l'esprit scientifique; de plus, il pourra quelquefois arriver que des documents, précieux pour la science, seront préservés ainsi d'une inévitable destruction.

Faut-il, à ce propos, rappeler combien les géologues, même les plus modestes, peuvent apporter, dans la formation de ces

(1) Voir, à ce sujet, le programme d'enseignement de l'école supérieure de garçons (Arrêté ministériel du 15 janvier 1881), et le programme des écoles normales primaires (Arrêté du 10 janvier 1896).

musées scolaires, une grande part de collaboration. Il n'est pas de chercheur, même débutant, qui ne soit en état, au bout de fort peu de temps, de faire la fortune de dix musées scolaires de sa région, seulement avec les échantillons recueillis par lui en multiples exemplaires, et dont il ne peut, pour une raison ou une autre, encombrer les vitrines de sa collection. Une courte notice, jointe à chaque échantillon, sera, pour l'utilisation de ces musées, du plus grand secours.

C'est ainsi que le rôle des sociétés savantes est à la fois la suite et le complément de l'œuvre de l'école.

Aujourd'hui, plus que jamais, les sociétés savantes de province ne peuvent servir seulement à la publication des recherches et des découvertes locales ; elles doivent être, en même temps, un outil puissant de vulgarisation, et contribuer dans la plus large mesure, à élever autour d'elles le niveau intellectuel et scientifique.

Cette tâche, Messieurs, c'est la nôtre ; ce but, c'est celui que, depuis sa fondation, poursuit notre Société. Et nous ne pouvons oublier que les premiers principes d'histoire naturelle, nous les avons puisés ici même, auprès de vous, et que nos premières recherches ont été faites sous votre direction, au cours des excursions publiques que vous aviez organisées. Des ouvriers de la première heure, beaucoup, hélas ! aujourd'hui ne sont plus, et c'est à nous tous qu'incombe le devoir et l'honneur, dans la faible mesure de nos moyens, de continuer leur œuvre ; car, comme le dit si justement et si éloquemment Tissot : « Si l'on se rend illustre en publiant des vérités nouvelles, on se rend utile en mettant celles qui sont connues entre les mains des personnes auxquelles elles sont nécessaires. Et l'un vaut bien l'autre ».

Faire connaître l'histoire de notre sol, en dévoiler les origines, en révéler toutes les ressources, n'est-ce pas encore rendre service au pays, n'est-ce pas encore faire aimer la France ?

En terminant aujourd'hui cette courte notice que nous espérons d'ailleurs pouvoir compléter, qu'il nous soit permis d'adresser de nouveau nos remerciements, aussi bien à nos compatriotes, qu'à nos savants correspondants étrangers, pour les documents et renseignements qu'ils ont bien voulu mettre si gracieusement à notre disposition, pour mener à bien ce travail. Ce n'est pas seulement en notre nom personnel, c'est au nom de notre Société, c'est au nom de la solidarité scientifique, que nous leur exprimons notre gratitude.

COMMUNICATION

FAITE PAR

M. G. LENNIER

Président de la Société Géologique de Normandie, au Congrès de Caen 1894

Extrait du *Bulletin de l'Association Française pour l'Avancement des Sciences*
(page 157).

M. Lennier, président de la Société Géologique de Normandie,
fait la communication suivante :

Note sur la Société Géologique de Normandie.

La Société Géologique de Normandie, fondée en 1871, après une période de préparation, a commencé, en 1873, la publication du *Bulletin* annuel, renfermant, avec le compte-rendu de ses séances, des travaux originaux de ses membres sur la géologie, la paléontologie ou l'archéologie préhistorique de la Normandie. 14 *Bulletins* ont déjà été publiés, et le quinzième, celui de l'année 1891, est en cours de publication.

Ces 14 *Bulletins* forment un ensemble de 2,753 pages in-8°, dans lesquelles se trouvent réunis de nombreux Mémoires sur la géologie et la paléontologie normandes.

Ces Mémoires sont accompagnés de 46 planches de paléontologie, 23 coupes et diagrammes géologiques, 3 cartes géologiques et 11 planches d'armes et outils préhistoriques.

La publication de ces *Bulletins* a coûté.... F. 18.371 45

La Société a, en outre, contribué à la publication de l'ouvrage de M. G. Lennier, sur
l'Estuaire de la Seine, pour..... » 3.300 —

A reporter... F. 21.671 45

Report..... F. 21.671 45

Elle a dépensé, pour organiser la remarquable exposition géologique et paléontologique, qui a si vivement frappé les membres du Congrès de l'Association pour l'avancement des Sciences, réuni au Havre en 1878..... »

2.094 20

Enfin, elle a publié une *Bibliographie géologique de Normandie* et réédité les vues et coupes du cap de la Hève, de Lesueur..... »

180 10

Les dépenses depuis sa fondation se sont élevées à

F. 23.945 75

Les ressources qui lui ont servi à produire une somme aussi considérable de travaux, appréciés dans le monde savant, sont, avec la cotisation annuelle de ses membres, les subventions de 300 francs chacune que le Conseil général de la Seine-Inférieure et la Ville du Havre veulent bien lui accorder tous les ans, et des subventions que le Ministre de l'Instruction publique, à deux reprises, lui a accordées pour reconnaître l'importance des travaux publiés. C'est dire que *toutes* les ressources de la Société sont affectées à ses publications. Du reste, en dehors des dépenses occasionnées par celles-ci, les autres dépenses annuelles se réduisent à environ 150 à 200 francs pour frais d'administration, d'envois de publications ou de recouvrement de cotisations.

En 1890, la Société a dépensé 120 francs pour achat de vitrines. L'importance croissante de sa bibliothèque en nécessitait l'achat.

La Société a été honorée, en 1889, à l'Exposition universelle, d'une mention honorable pour l'importance et l'utilité scientifique de ses publications.

Elle correspond avec soixante Sociétés savantes, françaises et étrangères.

OUVRAGES REÇUS

PAR LA

SOCIÉTÉ GÉOLOGIQUE DE NORMANDIE

DANS LES ANNÉES 1894-1895

Séance du 4 Février 1894.

- Feuille des Jeunes Naturalistes, 1^{er} Janvier 1894, n° 279.
K. K. Geologische Reisanstalt, Vienne (Autriche), nos 11 à 14.
Bulletin de la Société Géologique de France, 1893, n° 3.
Atti della Società Toscana di Scienze Naturali. Procès-verbaux VIII.
Mémoires de l'Académie Nationale des Sciences, Arts et Belles-Lettres de Caen, 1893.
Comptes rendus de la Société Géologique de France, 1893, nos 17 et 18.
Bulletin de la Société des Sciences Naturelles de l'Ouest de la France, 1893, tome III, n° 4.
Bulletin de la Société d'Etude des Sciences Naturelles de Reims, 2^{me} année, nos 2, 3, 4, 5, 6, 7 et 8. Procès-verbaux des réunions, n° 2.
Société Normande de Géographie. Bulletin de 1893, Novembre et Décembre.
Bulletin de la Société des Amis des Sciences et Arts de Rochecouart, tome III, n° 5.
Société de Fribourg (Bade). Mémoires Aug. Weismann.
Direction des Travaux Géologiques du Portugal. Description de la Faune jurassique du Portugal, Cephalopodes, par A. Choffat.
Annales de la Société Géologique de Belgique, tome XX, 2^e livr.
Bulletin de la Société Géologique de France, 3^e série, tome XXI.
Notes et mémoires, feuille 5 à 9.
Bulletin de la Société d'Hippone. Réunion du 10 Octobre 1893.
Comptes rendus des séances de la Société Géologique de France, n° 17.

Société de Géographie. Comptes rendus des séances 1893, n^{os} 15 et 16.

Recueil des Travaux de la Société libre d'Agriculture, Sciences, Arts et Belles-Lettres de l'Eure, 1892, 4^e série, tome X.

Feuille des Jeunes Naturalistes, Février 1894, n^o 280.

Société d'Histoire Naturelle de Toulouse, 1892, 26^{me} année.

Bulletin trimestriel 1^{er}, 2^e et 3^e trimestres.

Séance du 11 Février 1894.

Société d'Histoire Naturelle de Toulouse, 1892, 26^e année.

» » » 1893, 27^e année, Janvier, Février et Mars.

Annales de la Société Géologique de Belgique, tome XX, 2^e livr.

Bulletin de la Société des Sciences Historiques et Naturelles de l'Yonne, année 1893, 47^e vol.

Séance du 10 Juin 1894.

Bulletin de la Société Géologique de France, tome XXI, 23 et 27.

» » » tome XXII, 5 et 8.

Bulletin de l'Académie d'Hippone, 1893. Bulletin n^o 26.

Congrès des Sociétés Savantes, 31 Mars 1894.

Programme du Congrès des Sociétés Savantes à la Sorbonne pour 1895.

Feuille des Jeunes Naturalistes, 1^{er} Juin 1894, n^o 284.

Journal de Elisha Mitchell Scientific Society, 1893.

Bulletin du Comité Géologique de St-Petersbourg, 1893, XII, n^{os} 3, 4, 5, 6 et 7.

Bulletin du Comité Géologique de St-Petersbourg, supplément 1892.

Revue des Travaux Scientifiques, tome XIV, n^{os} 1 et 2.

Canadian Institute, 1893, 4.

» Transactions n^o 7, 1894, vol. IV, part. I.

Bulletin de la Société de Géographie, tome XIV, 1893, 4^e trim.

Comptes rendus des séances, 1894, 6, 7, 8 et 9.

Comptes rendus des séances de la Société Géologique de France, n^o 1.

Bulletin de la Société des Sciences Historiques et Naturelles de l'Yonne, 1893, 47^e vol.

Bulletin de la Société Vaudoise d'Histoire Naturelle, vol. XXX, n^o 114.

Séance du 5 Décembre 1894.

- Royal Society of New-South Wales. Journal and Proceedings.
 Feuilles des Jeunes Naturalistes, 1^{er} Novembre 1894.
 Bulletin de la Société des Sciences Historiques et Naturelles de
 l'Yonne, 48^e vol.
 The Quarterly Journal of the Geological Society, n° 200.
 List of the Geological Society.
 Bulletin de la Société d'Etudes des Sciences Naturelles de Nîmes.
 Bulletin de la Société d'Etudes des Sciences Naturelles de Reims.
 Travaux n° 1 et 2. Procès-verbaux des Réunions.
 Comptes rendus des séances de la Société géologique de France.
 Journal of the Elisha Mitchell Scientific Society, 1893, 2^e part.
 Bulletin de la Société libre d'Emulation, du Commerce et de
 l'Industrie de la Seine-Inférieure, 1892, 1893 et 1894.
 Bulletin de la Société des Amis des Sciences et Arts de Roche-
 chouart, tome IV, n° III.

Séance du 12 Mai 1895.

Verhandlungen der K.K. Geologische Reichsanstalt :

- 15 Janvier 1895, n° 1.
 29 » » n° 2.
 12 Février » n° 3.
 Revue des Travaux Scientifiques, 1894, tome XIV, n° 9.
 Société d'Histoire Naturelle de Toulouse, Avril, Mai et Juin, 1893.
 Bulletin du Laboratoire de Géologie de la Faculté des Sciences
 de Caen, 1895, n° 5.
 Bulletin de la Société Géologique de France, 1895, 3^e série,
 tome XXIII, n° 1.
 Bulletin de la Société des Sciences Naturelles de l'Ouest de la
 France, 1^{er} trimestre 1895, tome V.
 Bulletin de la Société d'Histoire Naturelle des Ardennes, 1^{re} année,
 11^e fascicule.
 Bulletin de la Société Linnéenne de Normandie, année 1894,
 4^e fascicule.
 Bulletin de la Société d'Etude des Sciences Naturelles d'Elbeuf,
 1893, 1^{er} et 2^e semestres.
 Société de Géographie. Comptes rendus des séances, 1894, n°s 17,
 18 et 19.
 Feuille des Jeunes Naturalistes, Mai et Juin 1895, n°s 295 et 296.
 Bulletin de la Société des Amis des Sciences et Arts de Roche-
 chouart, tome IV, n° VI.

- The Quartely Journal of the Geological Society, febr. 1894, n° 197.
 » » » » nov. 1894, n° 200.
 » » » » 1^{er} Mai 1895, n° 202.
 Géological Literature added to the Geological Society library, 1895.
 Société d'Histoire Naturelle de Toulouse, Juillet, Août et Septembre 1893.
 Société d'Histoire Naturelle de Toulouse, Janvier, Février et Mars 1894.
 Bulletin de la Société de Géographie, 3^e trimestre 1894, 7^e série, tome XV.
 Bulletin de la Société des Sciences de Nancy, 1894, 27^{me} année, série II, tome XIII.
 Bulletin de la Société des Sciences Naturelles de l'Ain, 1^{er} semestre 1894, n° 1.
 The Journal of the Manchester Geographical Society, July to December 1892, vol. 8, n°s 7 et 12.
 Bulletin de la Société des Amis des Sciences Naturelles de Rouen, 1893, 1^{er} et 2^e semestre 1892.
 Société d'Histoire Naturelle de Toulouse, 26^{me} année, 1^{er}, 2^e et 3^e trimestres 1892.
 Bulletin de la Société des Sciences Naturelles de l'Ouest de la France, tome 4, 3^e trimestre 1894, n° 3.
 Bulletin de la Société d'Etude des Sciences Naturelles de Nîmes, 1893, n°s 3 et 4.
 Mémoires de l'Académie Nationale des Sciences, Arts et Belles-Lettres de Caen, 1890.
 Société de Géographie 1890, n°s 7, 8 et 11.
 Mémoires de l'Académie Nationale des Sciences, Arts et Belles-Lettres de Caen, 1893.
 Mémoires de l'Académie Nationale des Sciences, Arts et Belles-Lettres de Caen, 1894, et Tables décennales (1884 à 1893 inclusivement).
 Bulletin de la Société d'Etudes des Sciences Naturelles de Béziers, année 1893, XVI^e vol.
 Journal and Proceedings of the Royal Society of New South Wales, Sydney, 1893, vol. XXVII.
 Proceedings of the American Philosophical Society, Philadelphie, June 1894, vol. XXXIII, n° 145.
 Bulletin de la Société d'Etudes Scientifiques d'Angers 1892, XXII.
 » » » » » 1893, XXIII.
 Bulletin du Comité Géologique de St-Petersbourg, 1892, XI, n°s 9 et 10.

- Bulletin de la Société Impériale des Naturalistes de Moscou, 1894, n^{os} 2 et 3.
- Fifth Annual Report of the Canadian Institute, session 1892-1893.
- Recueil des Travaux de la Société libre d'Agriculture, Sciences, Arts et Belles-Lettres de l'Eure, Evreux, année 1892, 4^e série, tome X. Evreux 1893.
- Société de Géographie. Comptes rendus des séances, 3 Novembre, 1893, n^{os} 14 et 15.
- Bulletin de la Société d'Etude des Sciences Naturelles de Béziers. Compte rendu des séances, année 1892, XV^e vol. Béziers, 1893.
- Bulletin de la Société des Amis des Sciences Naturelles de Rouen, 1^{er} et 2^e semestre 1892. Rouen, 1893.
- Annales de la Société Géologique de Belgique, 1892-1893, tome XX, 1^{re} livraison.
- Bulletin de la Société de Géographie, 1^{er} trimestre 1893, 7^e série, tome XIV.
- Bulletin de la Société de Géographie, 2^e trimestre 1893, 7^e série, tome XIV.
- Compte rendu des séances de la Société Géologique de France, 1893, n^{os} 13, 14, 15 et 16.
- Transactions of the Canadian Institute, n^o 6, Sept. 1893, vol. III, Part. 2.
- Bulletin de la Société Vaudoise des Sciences Naturelles, 3^e série, vol. XXIX, n^{os} 111 et 113.
- Proceedings of the American Philosophical Society, Philadelphia, Dec. 1892, vol. XX, n^o 139.
- Proceedings of the American Philosophical Society, Philadelphia, Jan., Feb., March 1893, vol. XXI, n^o 140. July to December 1894, vol. XXIII, n^o 146.
- Berichte der Naturforschenden Gesellschaft zu Freiburg, I. B. Juni 1893.
- Berichte der Naturforschenden Gesellschaft zu Freiburg, I. B. Novembre 1893.
- Berichte der Naturforschenden Gesellschaft zu Freiburg, I. B., 1894.
- Revue des Travaux Scientifiques, 1893, tome XIII, n^{os} 1 et 2.
- Quarterly Journal of the Geological Society, Nov. 1st 1893, vol. XLIX, n^o 193, part. 4.
- List of the Geological Society of London, Nov. 1st 1893.

- The Journal of the Manchester Geographical Society, 1893, vol. IX, nos 1-6, Janu. to June.
- Travaux de la Société des Naturalistes de St-Petersbourg, 1893. vol. XXII, fasc. 2.
- Bulletin de la Société des Sciences Naturelles de l'Ouest de la France, 1893, tome 3, n° 3.
- Bulletin de la Société des Sciences Historiques et Naturelles de l'Yonne, année 1894, 48^e vol., 19 Août 1895.
- The Minnesota Academy of Natural Sciences at Minneapolis Minn., Dec. 8. 1894, vol. I, n° 1.
- Société d'Histoire Naturelle de Toulouse, 27^e année, 1893, Janv., Fév., Mars.
- Annalen des KK. Natur historischen Hofmuseum, Wien, 1895.
- Académie d'Hippone. Comptes rendus des réunions, année 1893.
- Bulletin de la Société Impériale des Naturalistes de Moscou, année 1893, nos 2 et 3.
- Revue des Travaux Scientifiques, tome XIV, nos 7 et 8.
- Bulletin de la Société d'Histoire Naturelle des Ardennes, 1^{re} année, 1^{er} fascicule.
- Bulletin de la Société des Amis des Sciences et Arts de Rochecouart, tome IV, n° 4.
- K. K. Geologische Reichsanstalt, Vienne, 1894, nos 10, 11, 12, 13 et 14.
- Atti della Societa Toscana di Scienze Naturali. Procès-verbaux, vol. VIII, 1893.
- Société Normande de Géographie, 1893, Mars et Avril ; 1894, Septembre et Octobre.
- Bulletin de la Société Normande d'Etudes Préhistoriques, Louviers, 1894, tome II.
- Schriften des Naturwissenschaftlichen Vereins für Schlesvig-Holstein, Kiel.

Séance du 3 Juillet 1895

- Congrès des Sociétés Savantes : Discours prononcés par MM. Moisson et Poincaré, 20 Avril 1895.
- Ministère de l'Instruction publique : Comité des Travaux Historiques et Scientifiques. (Liste des Membres, etc.).
- Assises Scientifiques, Littéraires et Artistiques, fondées par Arcisse de Caumont, 1^{re} réunion du 30 Mars 1895 ; 2^e règlement.

- Bulletin de la Société Géologique de France, 1893, 3^e série, tome XXI, n° 2.
 Bulletin de la Société des Amis des Sciences et Arts de Rochecouart, tome III, n° 5.
 Société d'Histoire Naturelle de Toulouse, 1892, 26^{me} année.
 Feuille des Jeunes Naturalistes, 1^{er} Juillet 1895, n° 297.
 Annales de la Société Géologique de Belgique, 1892-93, tome XX, 2^e livraison.
 Annales de la Société Géologique de Belgique, Mai 1895, 1894-95, tome XXII, 1^{re} livraison.
 Jahreshfte des Vereins für Vaterländische Naturkunde in Württemberg, Stuttgart, 1895.
 Journal of the Elisha Mitchell Scientific Society, 1894, 11th Year, Part second.
 The School of Mines, Calendar, 1895, Ballaraat.

Séance du 7 Août 1895

- Société Normande de Géographie, Mai et Juin 1895.
 Société de Géographie. Comptes rendus des séances, 1895, nos 7, 8, 9 et 10.
 Société de Géographie. Bulletin, 1^{er} trimestre 1895.
 Feuille des Jeunes Naturalistes, n° 298.
 Bulletin de la Société des Amis des Sciences et Arts de Rochecouart, tome V, n° 1.
 Bulletin de la Société d'Etude des Sciences Naturelles de Béziers. Mémoires, année 1894, XVII^e vol.
 Bulletin de la Société Vaudoise des Sciences Naturelles, vol. XXXI, n° 117.
 Quarterly Journal of Geological Society, 1st Aug. 1895, vol. LI, n° 203.
 Journal of the Manchester Geographical Society, April to June 1894, July to September 1894.
 Programme du Congrès des Americanistes du 15 au 20 Octobre 1895.

Séance du 2 Octobre 1895

- Feuille des Jeunes Naturalistes, 1^{er} Septembre 1895, n° 299 ; 1^{er} Octobre, n° 300.
 Société Normande de Géographie, Bulletin 1895, Juillet et Août.
 Revue des travaux Scientifiques, tome XIV, n° 12, tome XV, nos 2 et 3.

Bulletin de la Société Géologique de France, tomes XXII et XXIII.
Société de Géographie. Comptes rendus des séances 1893, n° 16.

» » » 1895, n°s 11 et 12.

» Bulletin, tome XVI, 2^e trimestre 1895.

Bulletin de la Société des Sciences Naturelles de l'Ouest de la
France, 2^e trimestre 1895, tome V.

Bulletin de la Société des Amis des Sciences et Arts de Roche-
chouart, tome V, n° 11.

Bulletin de la Société d'Etude des Sciences Naturelles de Béziers.
Mémoires, Comptes rendus etc., 1894, XVII^e vol.

Bulletin de la Société d'Etude des Sciences Naturelles de Nîmes,
Janvier et Juin 1895, n°s 1 et 2.

Académie d'Hippone. Comptes rendus, 1894.

» Bulletin, n° 27.

Royal Society of New-South Wales, Journal and Proceedings,
1894, vol. XXVIII.

The Geological Institution of the University of Upsala :

Bulletin, 1892, n° 1.

» 1893, n° 2.

» 1894, n° 3.

Séance du 6 Novembre 1895.

Chambre de Commerce du Havre. Compte rendu, année 1894.

Bulletin de la Société Havraise de Photographie, Septembre et
Octobre 1895.

Feuille des Jeunes Naturalistes, 1^{er} Novembre 1895, n° 301.

Recueil des Travaux de la Société Libre de l'Eure, année 1894.

Revue des Travaux Scientifiques, tome XIV, n° 11; XV, n° 1,
4 et 5.

Bulletin de la Société des Sciences Naturelles de l'Ouest de la
France, tome 3, n° 4, 1893; tome 5, 3^e trim. 1895.

Procès-verbaux de la Société Linnéenne de Bordeaux, 1894,
vol. XLVII.

Bulletin de la Société d'Etudes des Sciences Naturelles de Béziers,
XVII^e vol. 1894.

Annales de la Société Géologique de Belgique, tome XXII,
2^e livraison, 20 Septembre 1895.

K. K. Geologische Reichsanstalt, Wien, 8 et 9, 1895.

Société des Naturalistes de St-Petersbourg, vol. XXIII, 1895.

Quarterly Journal of the Geological Society, vol. LI, n° 204.

Séance du 4 Décembre 1895.

- Bulletin de la Société des Sciences Naturelles de l'Ain, n° 3,
2^e sem. 1895.
- Bulletin de la Société des Sciences Naturelles de Saône-et-Loire,
1895, 21^e année, n° 1, 2 et 3.
- Bulletin de la Société d'Etude des Sciences Naturelles de Nîmes,
Juillet et Septembre 1895, n° 3.
- Journal of the Manchester Geographical Society, Octobre et
Décembre 1894, n° 10 et 12.
- Comité Géologique de St-Petersbourg. Bulletin, tome XIII, n°s 4 à 7.
» » Supplément, Bibliothèque
Géologique de la Russie,
1893.
- » » Mémoires, vol. XIV, n° 1.
- Bulletin de la Société Impériale des Naturalistes de Moscou, 1894,
n° 4.
- Kiew, tome XIII, 1 et 2.
- U.-S. Geological Survey. Bulletin, n°s 118 à 122.
» Monographies, XXIII et XXIV.
» Annual Report, 1892, 1893, part. I, II.
- New-York State Museum. Report, 47, 1894.
- Proceedings of the American Philosophical Society, Philadelphia,
vol. XXXIV, January 1895, n° 147.
- Wagner Free Institute of Sciences, Philadelphia, vol. 3, part. 3,
March 1895.
- Iowa Geological Survey, vol. III, Second Annual Report 1893,
des Moines, 1895.
- British Museum. Natural History, an Introduction to the Study
of the Rocks, 1895.
- Geologic Atlas of the United States :
Placerville, California.
Ringold, Georgia Tennessee.
Sacramento, California.
Kingston, Tennessee.
Livingston, Montana.
Chattanooga, Tennessee.
Anthracite Crested Butte, Colorado.
Sewanee, Tennessee.
Jackson, California.
Haspers Ferry, Virg.-Maryl., West-Virg.
Estillville, Kentucky Virg. Tennessee.

COMPTE DES RECETTES ET DÉPENSES

DE L'ANNÉE 1894

RECETTES

En Caisse au 1 ^{er} Janvier.....	F.	1.682 35
Subvention du Conseil Général en 1894.....		300 —
» de la Ville du Havre en 1894.....		300 —
Cotisations encaissées.....		24 —
Intérêts du Compte dépôt.....		8 10
	F.	<u>2.314 45</u>

DÉPENSES

Dépenses du Bulletin, tome XV (cartes, planches).F.	1.240 20
Achat d'une couronne pour M. Lécureur.....	35 —
Frais d'envoi du Bulletin.....	47 80
	F. 1.323 —
En Caisse au 31 Décembre....	991 45
	F. <u>2.314 45</u>

Le Trésorier,

F. PRUDHOMME.

COMPTE DES RECETTES ET DÉPENSES

DE L'ANNÉE 1895

RECETTES

En Caisse au 1 ^{er} Janvier	F. 991 45
Recouvrement de Cotisations jusqu'à l'année 1893 inclusivement.....	984 —
Cotisation pour l'année 1895.....	12 —
Subvention du Conseil Général en 1895.....	300 —
» du Conseil Municipal en 1895.....	300 —
Vente d'un Bulletin	10 40
Intérêts du Compte dépôt	4 95
	<u>F. 2.602 80</u>

DÉPENSES

Impression du Bulletin, tome XV (solde).....	F. 649 —
» » tome XVI.....	1.490 —
Frais de recouvrement de Cotisations.....	30 19
Frais d'envoi du Bulletin	14 40
Frais de déménagement et d'emménagement de la Bibliothèque.....	28 50
Impressions, Correspondance et Dépenses diverses.	65 05
	<u>F. 2.277 14</u>
En Caisse au 31 Décembre	325 66
	<u>F. 2.602 80</u>

Le Trésorier,

A. DUBUS.

LISTE DES SOCIÉTÉS CORRESPONDANTES

FRANCE

- Le Havre*.... Société de Géographie Commerciale du Havre.
» Société d'Horticulture et de Botanique de l'arrondissement du Havre.
» Société Havraise d'Etudes diverses.
» Chambre de Commerce du Havre.
Rouen Société libre d'Emulation du Commerce et de l'Industrie de la Seine-Inférieure.
» Société des Amis des Sciences Naturelles.
» Société Normande de Géographie.
» Museum d'Histoire Naturelle.
Elbeuf..... Société des Sciences Naturelles d'Elbeuf.
Louviers..... Société Normande d'Etudes Préhistoriques.
Evreux Société libre d'Agriculture, Sciences, Arts et Belles-Lettres de l'Eure.
Saint-Lô Société d'Agriculture, d'Archéologie et d'Histoire Naturelle du département de la Manche.
Lisieux Société d'Horticulture et de Botanique du centre de la Normandie.
Brest Société Académique.
Valognes Société Archéologique, Artistique, Littéraire et Scientifique de l'arrondissement de Valognes,
Caen Société Linnéenne de Normandie.
» Laboratoire de Géologie de la Faculté des Sciences de Caen.
» Académie Nationale des Sciences, Arts et Belles-Lettres de Caen.
» Association Normande.
Cambrai Société d'Emulation.
Cherbourg ... Société Nationale des Sciences Naturelles et Mathématiques de Cherbourg.

- Paris* Société de Géographie.
 » Association Française pour l'Avancement des Sciences.
 » Revue des Travaux Scientifiques.
 » Société Géologique de France.
 » Feuille des Jeunes Naturalistes.
Lille Société Géologique du Nord.
Charleville... Société d'Histoire Naturelle des Ardennes.
Mâcon..... Société des Sciences Naturelles de Saône-et-Loire,
Troyes..... Société Académique d'Agriculture, des Sciences.
 Arts et Belles-Lettres du département de l'Aube.
Nancy..... Société des Sciences de Nancy.
Reims Société des Sciences Naturelles de Reims.
Auxerre..... Société des Sciences Historiques et Naturelles de l'Yonne.
Bourg Société des Sciences Naturelles de l'Ain.
Lyon Société Linnéenne de Lyon.
Angers..... Société d'Etudes Scientifiques d'Angers.
Nantes..... Société des Sciences Naturelles de l'Ouest de la France.
Rochechouart.. Société des Amis des Sciences et Arts de Rochechouart.
Bordeaux.... Société Linnéenne de Bordeaux.
Toulouse Société d'Histoire Naturelle de Toulouse.
Béziers..... Société d'Etude des Sciences Naturelles de Béziers.
Nîmes Société d'Etude des Sciences Naturelles de Nîmes.
Mézières Société des Sciences Naturelles des Ardennes.

ALGÉRIE

- Bône* Académie d'Hippone.

ILE DE LA RÉUNION

- Saint-Denis*.. Société des Sciences et Arts de l'Île de la Réunion.

BELGIQUE

- Liège*..... Société Géologique de Belgique.
Bruxelles.... Société Royale Malacologique de Belgique.

SUÈDE

Upsala. Institution Géologique de l'Université Royale d'Upsala.

SUISSE

Lausanne Société Vaudoise des Sciences Naturelles.
Neuchâtel Société des Sciences Naturelles de Neuchâtel.

ITALIE

Pise Societa Toscana di Scienze Naturali.
Rome Bolletino delle opere moderne Straniere.

PORTUGAL

Lisbonne Comité des Travaux Géologiques du Portugal.

ALLEMAGNE

Fribourg Naturforschenden Gesellschaft zu Freiburg.
Stuttgart Vereins für Vaterlandische Naturkunde in Württemberg.
Kiel Naturwissenschaftlichen Vereins für Schleswig Holstein.

AUTRICHE

Vienne K. K. Geologische Reichsanstalt.
 » Naturhistorische Hofmuseum.

RUSSIE

St-Petersbourg Comité Géologique de St-Petersbourg.
 » Société des Naturalistes de St-Petersbourg.
Moscou Société Impériale des Naturalistes de Moscou.
Kiew Société Scientifique de Kiew.

ANGLETERRE

Londres Geological Society.
Manchester Manchester Geographical Society.
Penzance Royal Geological Society of Cornwall.

CANADA

- Toronto* Canadian Institute.
Halifax (*Nova Scotia*) Nova Scotian Institute of Science.

AUSTRALIE

- Sydney* Royal Society of New South Wales.
Ballaraat Ballaraat School of Mines.

ÉTATS-UNIS

- Washington* . . U.-S. Geological Survey.
» Smithsonian Institution.
Philadelphie . . American Philosophical Society.
» Wagner free Institute of Science.
Chapel Hill . . Elisha Mitchell Scientific Society.
(*North-Carolina*)
Minneapolis . . Minnesota Academy of Natural Sciences.
New-Haven . . Connecticut Academy of Arts and Sciences.
(*U.-S.*)
Sacramento . . . California State Mining Bureau.
Des Moines . . Iowa Geological Survey.
(*Iowa U.-S.*)
Saint-Louis . . Geological Survey of Missouri.

BRÉSIL

- Rio-de-Janeiro*. Museo Nacional.

COSTA-RICA

- San-Jose* Museo Nacional.
-

LISTE DES MEMBRES DE LA SOCIÉTÉ

Composition du Bureau :

- MM. G. LENNIER, *Président* ;
A. VACOSSIN, *Vice-Président* ;
F. PRUDHOMME, »
D^r A. BOTTARD, *Secrétaire général* ;
DUBUS, *Trésorier* ;
C. BEAUGRAND, *Secrétaire des Séances* ;
E. SAVALLE, *Bibliothécaire* ;
E. BABEAU, *Archiviste* ;
BIOCHET, }
A. NOURY, } *Membres de la Commission de Publication.*

Membres honoraires :

- MM. G. COTTEAU, *juge honoraire, Auxerre.*
A. DAUBRÉE, *membre de l'Institut, directeur de l'Ecole des Mines, Paris.*
Alb. de LAPPARENT, *professeur de géologie à l'Institut Catholique, Paris.*
A. LETELLIER père, *conservateur du Musée, Alençon.*
Eug. MARCHAND, *pharmacien, membre du Conseil d'Hygiène de l'Arrondissement, Fécamp.*
Marquis de SAPORTA, *correspondant de l'Institut, Aix.*
ALB. GAUDRY, *membre de l'Institut, professeur au Muséum, Paris.*
MUNIER-CHALMAS, *professeur de géologie à la Sorbonne, Paris.*
PARSY, *receveur des Contributions directes en retraite, 32, rue Séry.*

Membres résidents :

- MM. E. BABEAU, *géomètre, Graille-Sainte-Honorine.*
C. BEAUGRAND, *contrôleur des Douanes, 39, rue de Montivilliers.*
A. BOTTARD, *docteur en médecine, 67, boulevard de Strasbourg.*
Alb. COURANT, *manufacturier, 42, rue Demidoff.*
COURCHÉ, *10, rue Mare.*
G. DROUAUX, *Havre.*
E. DUBOSC, *négociant, 16, rue Jules-Lecesne.*
DUBUS, *économe des Hospices, 55 bis, rue Gustave-Flaubert.*
Alf. DURET, *négociant, 8, rue aux Cailloux.*
F. FOLLAIN, *négociant, 1, place des Halles-Centrales.*
F. FORGET, *84, boulevard François-I^{er}.*
FOUILLEUL, *graveur lithographe, 30, rue du Canon.*
E. GIBERT, *docteur en médecine, 41, rue Séry.*

- MM. HAUVILLE, 14, rue de Toul.
 H. JARDIN, négociant, 273, rue de Normandie.
 C. KABLÉ, courtier, 84, quai d'Orléans.
 LE BRIS, négociant, 56, rue du Lycée.
 LECÈNE, docteur en médecine, 15, place de l'Hôtel-de-Ville.
 LÉCUREUR, rédacteur en chef au journal *Le Havre*, 35, rue Fontenelle.
 E. LEPRÉVOST, 16, rue du Canon.
 J. LOUER, 92, boulevard François-Ier.
 F. MALLET, 25, rue de l'Orangerie.
 C. MARICAL, pharmacien honoraire, 5, rue des Elus.
 MEURA, courtier, 90, rue Victor-Hugo.
 MONOD, négociant, 57, rue de la Côte.
 P. NICOLLE, négociant, 59, rue de la Bourse.
 A. NOURY, professeur de dessin au Lycée du Havre, 55, rue de Montivilliers.
 W. PARTRIDGE, assureur, 17, rue de la Bourse.
 C. PERRET, négociant, 11, rue aux Cailloux.
 POULAIN, 2, rue Charlemagne.
 F. PRUDHOMME, négociant, 7, passage Lecroisey.
 A. RISPAL, négociant, 200, boulevard de Strasbourg.
 J. RÖDERER, négociant, 51, rue de la Côte.
 E. SAVALLE, 96, rue de la Mailleraye.
 J. SIEGFRIED, député, 22, rue de la Côte.
 J. SOCLET, ingénieur, 17, rue de Paris.
 G. TESSON, rue Séry, Sanvic.
 A. VACOSSIN, agent-voyer-chef de l'arrondissement, 13, rue Le Maistre.

Membres correspondants :

- MM. J. ADAM fils, manufacturier, à Sainte-Austreberthe (Seine-Intérieure).
 E. BANSARD DES BOIS, conseiller général, Bellême (Orne).
 BERGERON, 157, boulevard Haussmann, Paris.
 BIGOT, chargé de cours à la Faculté des Sciences, Caen (Calvados).
 G. BIOCHET, notaire honoraire, à Caudebec-en-Caux (Seine-Inférieure).
 P. BIZET, conducteur des Ponts et Chaussées, à Bellême (Orne).
 BRAZIL, rue Gémare, Caen.
 CHARLESSON, négociant, à Honfleur (Calvados).
 Médéric DESCHAMPS, conseiller général, à Montivilliers (Seine-Inf.).
 R. FORTIN, 24, rue du Pré, à Rouen (Seine-Inférieure).
 H. GADEAU DE KERVILLE, zoologiste, 7, rue du Pont, Rouen (S.-Inf.)
 GOESLE, professeur au Lycée, à Caen (Calvados).
 GOUVERNEUR, conseiller général, à Nogent-le-Rotrou (Eure-et-Loire).
 LACAILLE, pharmacien, à Bolbec (Seine-Inférieure).
 Ernest LEBORGNE, rue Charles-Leborgne, à Fécamp (Seine-Inférieure).
 Augustin LE MARCHAND, ingénieur-constructeur, aux Chartreux, Petit-Quevilly (Seine-Inférieure).
 O. LEROY, conseiller d'arrondissement, à Bellême (Orne).
 MASSIEU, inspecteur général des Mines, 18, avenue d'Antin, Paris.
 Docteur PENNETIER, conservateur du Muséum, à Rouen.
 J. SKRODSKI, à Bayeux (Calvados).

NÉCROLOGIE

Depuis la publication de notre dernier *Bulletin*, nous avons eu à enregistrer la perte de trois des plus dévoués de nos collaborateurs : MM. G. Cotteau, A. Lécureur et Dewaële.

Il ne saurait entrer dans notre cadre de retracer ici, après tant de plumes plus autorisées, la biographie du continuateur de la paléontologie française, de l'éminent Président de la Société Géologique de France. Tous ceux qui ont suivi, de près ou de loin, les progrès de la science paléontologique, savent combien cette science est redevable aux travaux de Cotteau, et combien de questions, jusque là très obscures, furent élucidées grâce à sa connaissance si approfondie des échinides.

Il est cependant de notre devoir de rappeler l'appui si précieux qu'il apporta à notre Exposition géologique de 1877. Le rapport si bienveillant qu'il présenta, au sujet de cette exposition, au Congrès de l'Association Française pour l'avancement des sciences, fut la plus précieuse consécration de nos efforts.

De plus, voulant apporter à notre œuvre sa collaboration d'une façon plus effective encore, il publia dans le compte rendu de notre exposition (tome VI de nos Annales), le *Catalogue des Echinides Jurassiques de Normandie*.

Comme témoignage de sa reconnaissance, la Société Géologique de Normandie, dans sa séance du 6 Octobre 1879, décerna à l'unanimité et par acclamation, le titre de Membre d'honneur à G. Cotteau.

Dans la personne de Lécureur, nous avons perdu un de nos collègues de la première heure, un de ceux qui ont le plus contribué à faire acquérir à notre Société la situation qu'elle occupe aujourd'hui.

Secrétaire général depuis la fondation, ce fut lui qui, par la publicité qu'il donna à nos conférences géologiques, par les

compte rendus si attrayants qu'il publia de nos excursions, qui créa en faveur de notre œuvre un véritable courant d'opinion, en assurant définitivement le succès.

En même temps, avec une activité infatigable, il créait à la Société naissante un précieux échange de publications avec la plupart des Sociétés savantes de France et de l'Etranger.

Lors de notre Exposition Géologique de 1877, Lécureur consacra exclusivement tout le temps de ses loisirs, prenant même sur son repos, au travail considérable que nécessitait l'organisation de cette exposition. Il apporta ensuite le même dévouement à la publication de nos Bulletins, dont plusieurs, notamment le compte rendu de notre Exposition Géologique de 1877, représentent une somme de travail considérable.

Nous ne saurions mieux faire que de reproduire ici le dernier et touchant adieu adressé par notre président, M. Lennier, à notre cher collaborateur :

Messieurs,

C'est avec une profonde tristesse que je viens prononcer quelques paroles d'adieu sur la tombe, si prématurément ouverte, de l'ami sincère, de l'homme excellent qui, depuis la fondation de la Société Géologique de Normandie, dont il était le Secrétaire général, fut notre plus dévoué collaborateur.

Lécureur, avant d'occuper la position si enviée mais si absorbante de directeur d'un grand journal, aimait à cultiver les sciences naturelles ; la botanique avait été sa première passion. Plus tard, il se livra à l'étude de la géologie, publia les comptes rendus des cours d'histoire naturelle professés à l'Hôtel de Ville et des excursions géologiques, auxquelles il prit une part active pendant de nombreuses années.

En 1877, lors du Congrès de l'Association française au Havre, la Société Géologique de Normandie organisa une Exposition et Lécureur partagea, avec le vice-président Gustave Lionnet, la lourde charge de la correspondance. Dans l'année qui suivit, toutes nos soirées d'hiver, et nous les prolongions souvent jusqu'à minuit, furent consacrées à la rédaction et à la mise en ordre des documents qui devaient former le compte rendu de l'Exposition. Ce livre important, véritable résumé des publications faites jusqu'à ce jour sur le sol normand, forme un volume de plus de 800 pages.

Depuis 1877, Lécureur a collaboré chaque année à la rédaction de nos bulletins ; il a entretenu la correspondance de la Société Géologique avec le Ministère de l'Instruction publique, avec les autorités départementales et les nombreuses sociétés françaises et étrangères.

Si j'ai tenu, Messieurs, à apporter sur cette tombe mon faible tribut d'éloge et de reconnaissance au secrétaire général de la Société Géologique de Normandie, c'est que je voulais vous dire combien le concours de sa plume, de son influence et de ses relations nous ont été utiles et combien nous avons su toujours l'apprécier.

Maintenant que notre devoir est rempli, il nous faut dire un dernier et touchant adieu au cher collègue qui fut toujours pour nous un ami sûr, sincère et dévoué.

Adieu Lécureur, adieu, cher collaborateur et ami, adieu !

M. Dewaële, ingénieur des eaux de la ville du Havre, faisait partie depuis peu de temps de notre société. D'une grande assiduité à toutes nos réunions, il aimait prendre part à nos discussions, et sa compétence, dans toutes les questions techniques, nous était du plus précieux secours. M. Dewaële était parmi nos collègues, un de ceux qui paraissaient appelés à prendre place dans l'administration de notre société.

Aussi sommes nous l'interprète des sentiments de tous nos collègues, en saluant son départ d'une parole de sincère regret.

TABLE DES MATIÈRES

	Pages
Résumé des Séances	5
Notes sur les Reptiles jurassiques de Normandie, par A. Bigot.....	23
Les genres <i>Peltoceras</i> et <i>Cosmoceras</i> dans les couches de Dives et Villers-sur-Mer, par Louis Brasil.....	36
Etudes géologiques sur le Massif silurien d'Ecouves, par M. Letellier.	50
Considérations sur l'Enseignement de la Géologie, par Ch. Beaugrand.	102
Communication au Congrès de l'Association pour l'avancement des Sciences, par G. Lennier	114
Ouvrages reçus.....	116
Comptes des Recettes et Dépenses.....	126
Liste des Sociétés correspondantes.....	128
Liste des Membres de la Société.....	132
Nécrologie.....	134

Imprimerie du Journal LE HAVRE (L. MURER, imp.), 35, rue Fontenelle.



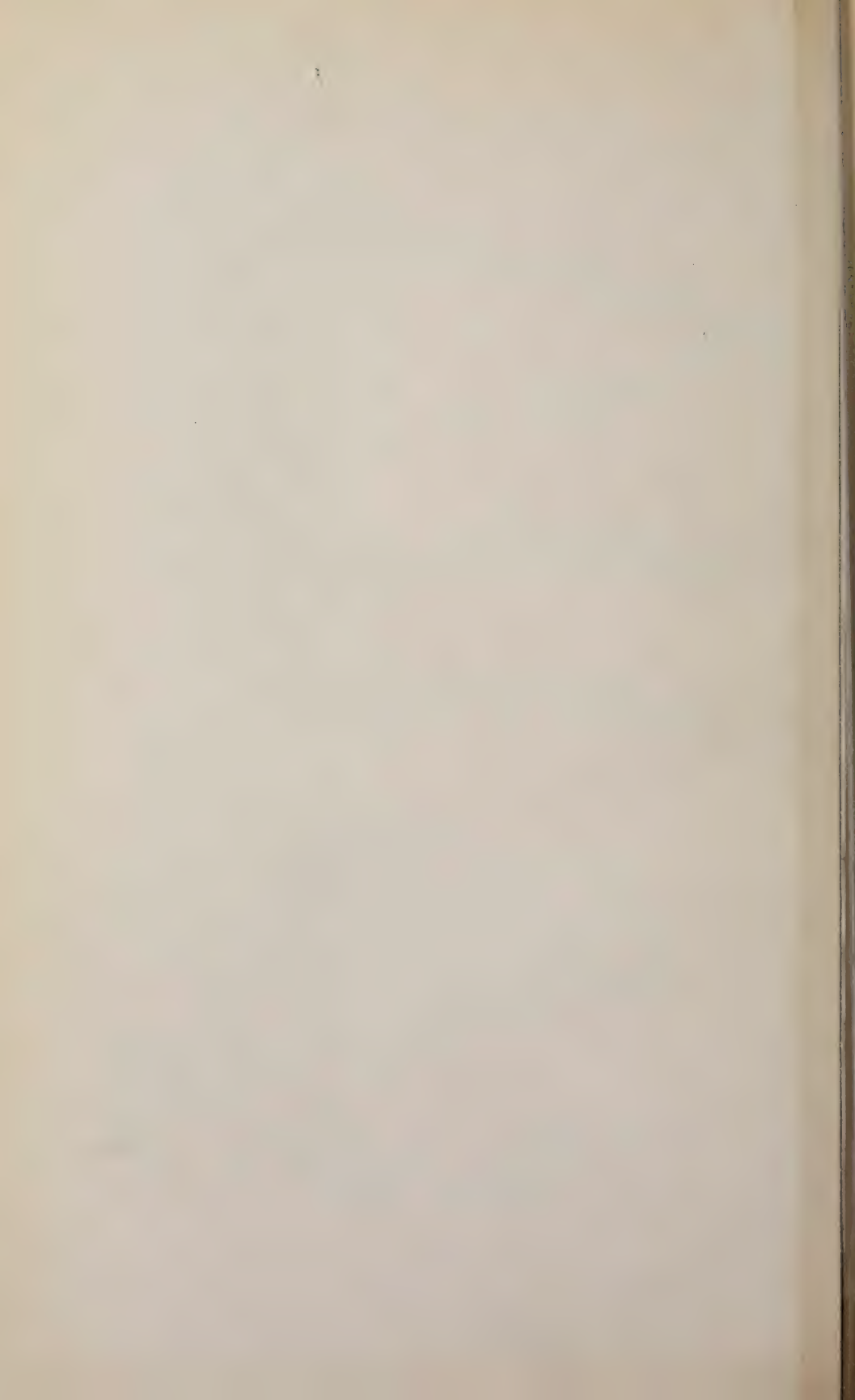
Phototypie Berthaud, Paris.

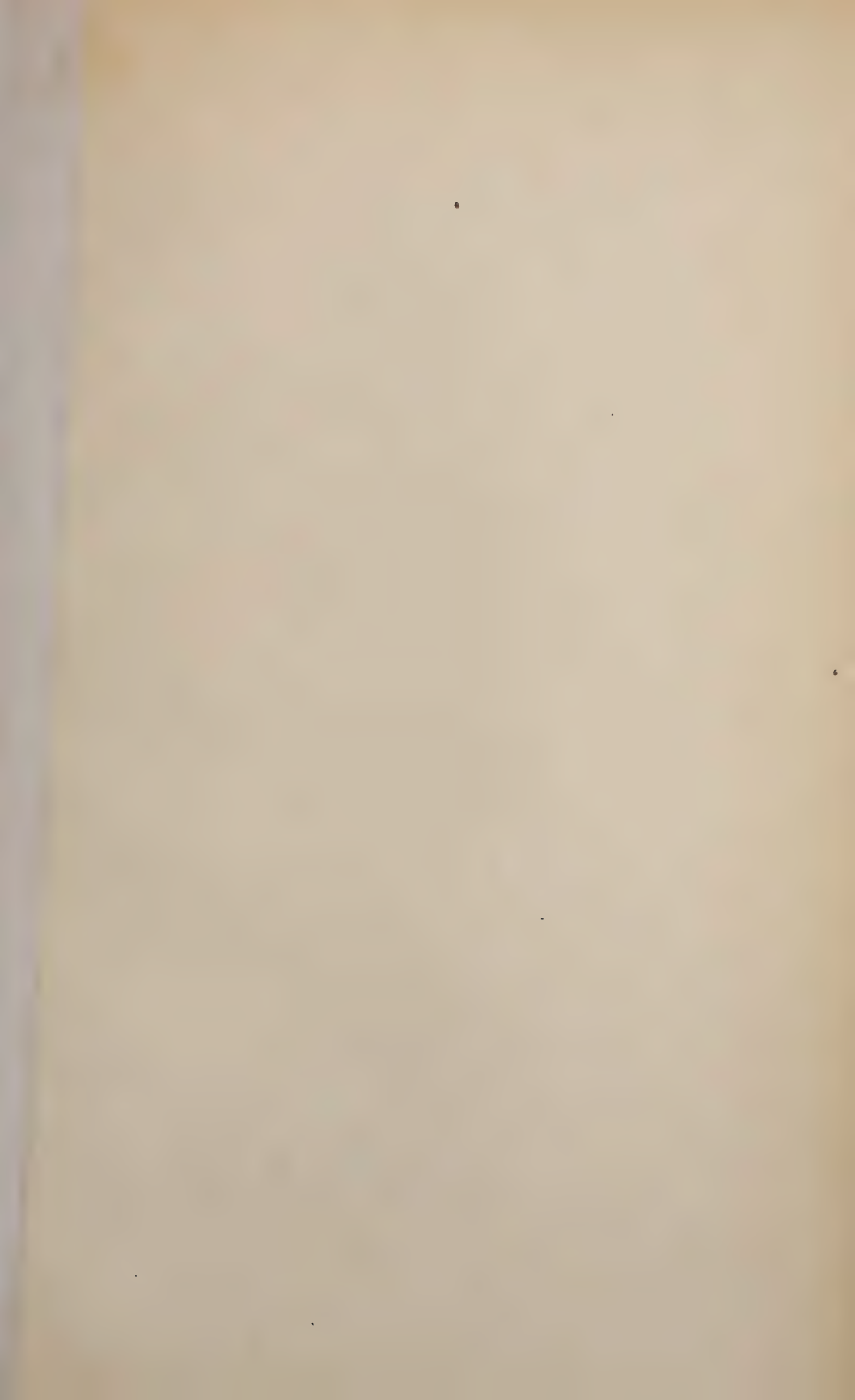
Stenosaurus intermedius, n. sp.

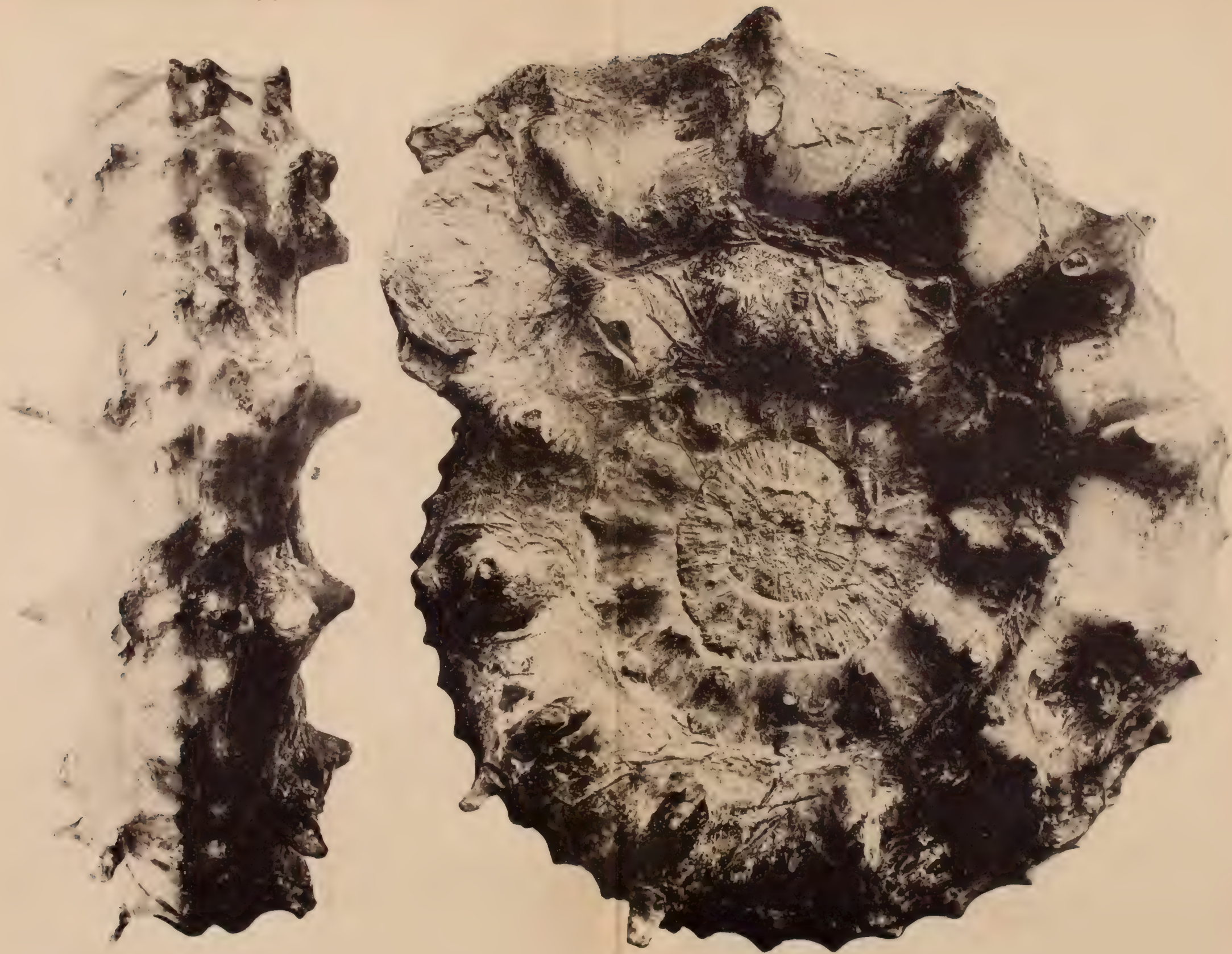


Phototypie Berthaud, Paris.

1. *Stenosaurus Roissyi*, E. Desl. — 2. *Stenosaurus Heberti*, M. de Glasville.
3. *Suchodus Durobrivensis*, Lydekker.







Brasil, phot.

PELTOCERAS ANGUSTILOBATUM *n. sp.*



Brasil, phot.

1-2. *Cosmoceras ornatum* Schlotheim.
3-5. — *duncani* Sowerby.

6-7. *Cosmoceras Jason* Reinecke.
8-11. — *Pronia Teisseyre*.

12. *Peltoceras athletoides* Lahusen.

CARTE GÉOLOGIQUE DU MASSIF SILURIEN D'ECOUVES

par M. LETELLIER.

Membre honoraire de la Société Géologique de Normandie

1896.

Légende

a²

Alluv. modernes

d^h

s^o

s¹

Sch. à Calymènes

s²

Gres armoricain

s³

Gres fide et Poud. p. n. p. s.

Porphyre

Tr. d. s.

Tr. d. s.

Tr. d. s.

Tr. d. s.

Tr. d. s.

Tr. d. s.

Tr. d. s.

Tr. d. s.

Tr. d. s.

Tr. d. s.

Tr. d. s.

Tr. d. s.

Tr. d. s.

Tr. d. s.

Tr. d. s.

Tr. d. s.

Tr. d. s.

Tr. d. s.

Tr. d. s.

Tr. d. s.

Tr. d. s.

Tr. d. s.

Tr. d. s.

Tr. d. s.

Tr. d. s.

Tr. d. s.

Tr. d. s.

Tr. d. s.

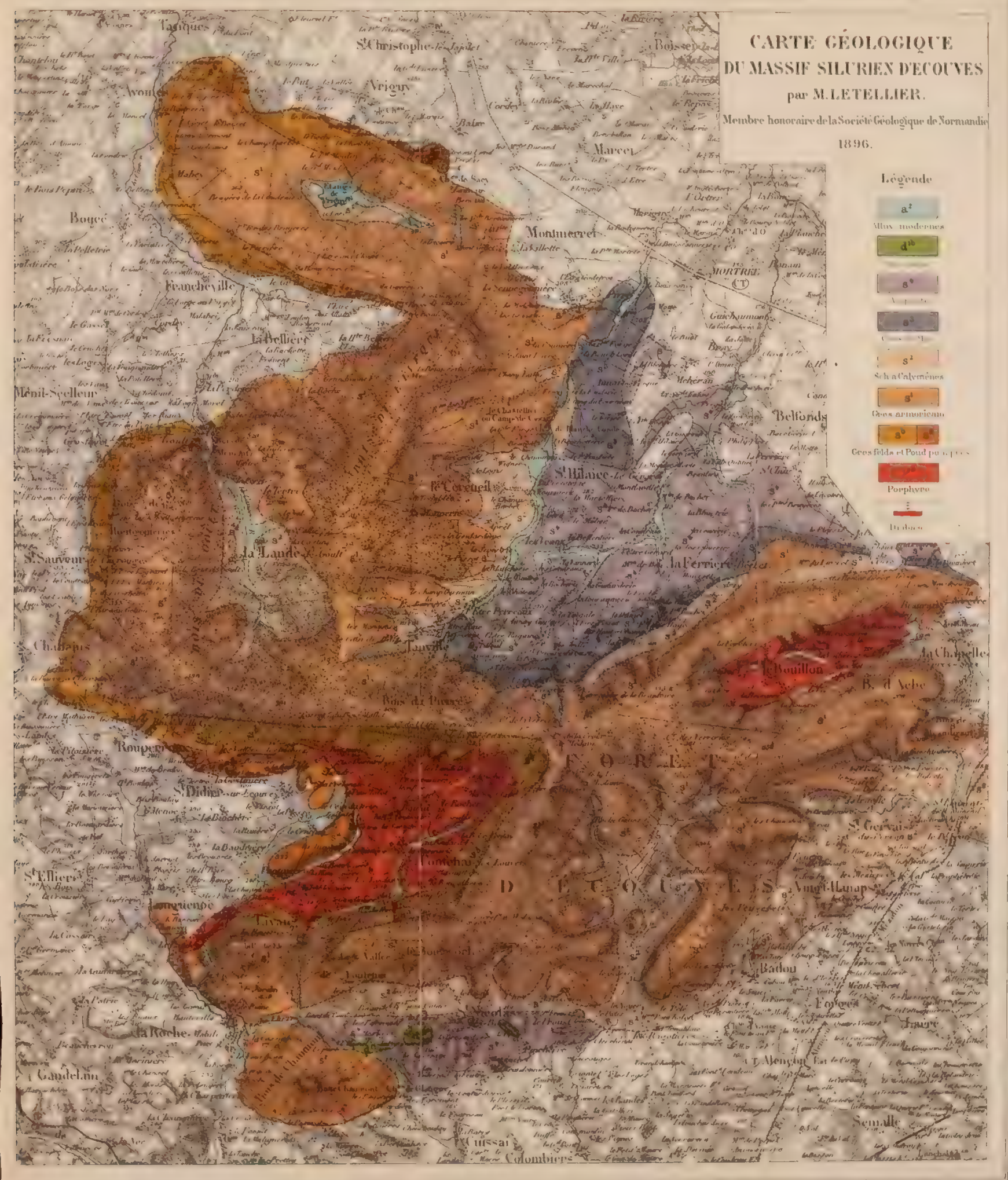
Tr. d. s.

Tr. d. s.

Tr. d. s.

Tr. d. s.

Tr. d. s.





PUBLICATIONS

DE LA

SOCIÉTÉ GÉOLOGIQUE DE NORMANDIE

			Pour les Membres	Pour le Public
Bulletin	T. I, 1873-74.....	3	Fr.	5 Fr.
»	T. II, 1874-75.....	3	»	5 »
»	T. III, 1875-76.....	3	»	5 »
»	T. IV, 1877.....	5	»	10 »
»	T. V, 1878.....	3	»	5 »
»	T. VI, 1879 (Exposition Géologique et Paléontologique de 1879. Résumé sur la Géologie normande).....	12	»	20 »
»	T. VII, 1880.....	5	»	10 »
»	T. VIII, 1881.....	5	»	10 »
»	T. IX, 1882.....	5	»	10 »
»	T. X, 1883-84.....	5	»	10 »
»	T. XI, 1885.....	5	»	10 »
»	T. XII, 1886.....	5	»	10 »
»	T. XIII, 1887-88-89.....	5	»	10 »
»	T. XIV, 1890.....	5	»	10 »
»	T. XV, 1891.....	5	»	10 »
»	T. XVI, 1892-1893.....	5	»	10 »

Bibliographie Géologique de la Normandie, Fascicule I.....

1 Fr. 50 3 »





Bulletin c

Bulletin d

1891-9

AUG 3 1 19

JUL 18 19

JUL 1 3 1903

SEP 2 8 1904

AMNH LIBRARY



100209702